

Capaciteitsplan elektriciteit 2002-2009

ENECO EdelNet Delfland B.V.

INHOUDSOPGAVE

0. INLEIDING	3
1.1 VISIE	4
1.2 ALGEMENE BESCHOUWINGEN	5
1.3 VERTROUWELIJKHEID	6
2. GEGEVENS VAN HET HUIDIGE NET ALSMEDE DE NETWIJZIGINGEN DIE MOMENTEEL IN UITVOERING ZIJN.	7
2.1 INLEIDING	7
2.2 GEOGRAFISCHE WEERGAVE PRIMAIRE NET	7
2.3 WIJZIGINGEN SINDS 2000	7
2.4 IN UITVOERING ZIJNDE WIJZIGINGEN	8
3. EVALUATIE VORIGE CAPACITEITSPLAN	9
4. METHODIEK VAN DE PROGNOSE- EN KNELPUNTBEPALING	11
5. VISIE OP DE ONTWIKKELING VAN DE CAPACITEITSVRAAG EN OPSTELLING SCENARIO'S.	13
5.1 INLEIDING	13
5.2 GEGEVENSVERZAMELING	13
5.2.1 ... Individuele belastingprognoses van aangeslotenen vanaf 2 MW.	13
5.2.2 Reeds binnengekomen aanvragen voor (grote) aansluitingen	14
5.2.3 Nieuwbouwegegevens	14
5.3 VASTSTELLING ACCRES AANGESLOTENEN TOT 2 MW	14
5.3.1 Historische ontwikkeling	15
5.3.2 Technologische ontwikkelingen	15
5.3.3 Ontwikkeling en invloed van energieprijzen	18
5.3.4 Economisch vooruitzicht	19
5.3.5 Drie scenario's voor het accres van aangeslotenen tot 2 MW	20
5.4 KENGETALLEN VOOR NIEUWBOUW	21
5.5 DRIE TRANSPORTSCENARIO'S	22
6 BELASTINGPROGNOSES	25
6.1 BELASTINGSPROGNOSES	25
6.2 BIJZONDERHEID: WINDMOLENPARKEN	25
6.2.1 Visie op de ontwikkeling van windmolenparken	25
6.2.2 Prognose windmolenparken voor 2002-2009	25
7. ANALYSE VAN HET PRIMAIRE NET AAN DE HAND VAN ONTWERPCRITERIA.	27
7.1 INLEIDING	27
7.2 UITGANGSPUNTEN VAN EDELNET DELFLAND	27
7.3 CAPACITEITSCRITERIA	27
7.4 KNELPUNTEN ALS GEVOLG VAN DE CAPACITEITSCRITERIA	28
8. DE VOORGESTELDE NETWIJZIGINGEN OM DE CAPACITEITSKNELPUNTEN OP TE LOSSEN	30
8.1 INLEIDING	30
8.2 OPLOSSINGEN VOOR DE CAPACITEITSKNELPUNTEN	30

9. WIJZIGINGEN IN AANSLUITINGEN OF OPERATIONELE REGELINGEN MET ANDERE NETBEHEERDERS	32
9.1 INLEIDING.....	32
9.2 CAPACITEITSKNELPUNTEN IN DE AANSLUITINGEN MET ANDERE NETBEHEERDERS	32
9.3 REGELING BLINDVERMOGENSHUISHOUDING	32
BIJLAGE 1. GEOGRAFISCHE KAARTEN PRIMAIRE NET.	34
BIJLAGE 2. BELASTING, INVOEDING EN UITWISSELING IN KNOOPPUNTEN VAN HET PRIMAIRE NET.	34
BIJLAGE 3. CAPACITEITSKNELPUNTEN TRANSFORMATOREN BIJ HET MIDDENSCEENARIO.	40

0. INLEIDING

Dit document omvat het Capaciteitsplan 2002 van ENECO EdelNet Delfland (hierna te noemen EdelNet Delfland) 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 en de "Wijziging Regeling capaciteitsplannen Elektriciteitswet 1998", zoals gepubliceerd in de Staatscourant (nr. 193) op 8 oktober 2002.

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

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, de visie en de uitgangspunten van EdelNet Delfland op de verdere ontwikkeling van het beheerde net opgenomen.

In hoofdstuk 2 zijn de gegevens van het huidige net opgenomen, alsmede de netwijzigingen die momenteel in uitvoering zijn.

In hoofdstuk 3 wordt het vorige capaciteitsplan geëvalueerd.

In hoofdstuk 4 wordt de methodiek voor de prognosebepaling vastgelegd.

In hoofdstuk 5 wordt de visie op de ontwikkeling van de capaciteitsvraag gegeven, wat resulteert in te hanteren inputvariabelen en drie scenario's.

In hoofdstuk 6 worden de belasting-, invoeding- en uitwisselingsprognoses gegeven.

In hoofdstuk 7 worden de ontwerpcriteria uiteengezet die EdelNet Delfland hanteert voor het net. Aan de hand van deze criteria worden in dit hoofdstuk tevens de knelpunten bepaald.

In hoofdstuk 8 worden de netwijzigingen beschreven die als oplossing dienen voor de knelpunten.

In hoofdstuk 9 wordt ingegaan op de relatie met andere netbeheerders en de consequenties ten aanzien van transportbeperkingen en levering of opname van blindvermogen.

Rotterdam, 17 november 2002

1. VISIE, ALGEMENE BESCHOUWINGEN EN VERTROUWELIJKHEID

1.1 Visie

EdelNet Delfland beheert de elektriciteitsnetten rond Delft, Pijnacker, Nootdorp, Berkel en Rodenrijs, Zoetermeer, Bleiswijk en Bergschenhoek in de provincie Zuid-Holland in de functie van netbeheerder conform artikel 10 van de Elektriciteitswet 1998.

De keuze van het spanningsniveau is in het verleden 25 en 10 kV geweest, veelal opgebouwd uit 25/10 kV stations met een enkele 25 kV verbinding en transformator, waarbij de enkelvoudige storingsreserve middels 10 kV koppelkabels gerealiseerd wordt. Bij groeiende vermogensvraag is deze structuur door de benodigde zware 10 kV verbindingen niet meer optimaal en zal er overgegaan worden op 25/10 kV stations met meerdere 25 kV verbindingen en transformatoren.

EdelNet Delfland kiest ervoor de aanwezige netten op de gekozen spanningsniveaus te handhaven en indien nodig, op dezelfde spanningsniveaus te vervangen of uit te breiden. De netstructuur zal zonodig aangepast worden naar parallel bedreven 25 kV verbindingen en transformatoren.

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 groot-scheepse renovaties en significante uitbreidingsinvesteringen. Om het investeringsniveau te beperken is de voortijdige vervanging van 25 en 10 kV netten door 23 kV netten sterk beperkt.

EdelNet Delfland 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 te plaatsen.

EdelNet Delfland voert een actief beleid ten aanzien van standaardisatie.

Uit de evaluatie van het vorige capaciteitsplan blijkt dat de ontwikkelingen van bedrijfsterreinen, glastuinbouw en grote aansluitingen zeer bepalend zijn voor de belastingprognose en het ontstaan van knelpunten. In het vorige capaciteitsplan zijn alle aanvragen voor uit

breidingen van aansluitingen in het basisscenario als zeker beschouwd. Een aantal van deze aanvragen zijn echter niet of niet volgens tijdsplan uitgevoerd. Aan de andere kant zijn er ondertussen ook nieuwe aanvragen voor aansluitingen ontstaan en in opdracht gegeven, welke nogal willekeurig over het net verdeeld zijn. Door bovenstaande punten worden (potentiële) capaciteitsknelpunten te vroeg, ten onrechte, te laat of niet gesignaleerd in het capaciteitsplan. Dit terwijl alleen dan sprake is van een doelmatige netaanleg en bedrijfsvoering als de investering op het juiste moment en de juiste locatie plaatsvindt.

EdelNet Delfland kiest ervoor de fysieke werkzaamheden voor de oplossing van te verwachten knelpunten zoveel mogelijk te laten aansluiten bij de werkelijke vraagontwikkeling.

EdelNet Delfland beheert een deel van de netten in de provincie Zuid-Holland. In andere delen van de provincie zijn andere netbeheerders actief. De netten van EdelNet Delfland voeden enerzijds een aantal deelnetten van andere netbeheerders. Anderzijds worden deelnetten van EdelNet Delfland 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 2002 van het 150 kV-net in Zuid-Holland". Dit plan wordt u aangeboden namens TZH en EdelNet Delfland gezamenlijk.
- Het voorliggende capaciteitsplan van EdelNet Delfland betreft hoofdzakelijk de tussenspannings- en overige netten van EdelNet Delfland 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.

EdelNet Delfland 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 vanuit de langetermijnvisie ten aanzien van ontwikkeling van belasting en invoeding twee scenario's voor de vraag naar transportcapaciteit ontwikkeld worden. Uitwerking van de visie heeft geresulteerd in drie scenario's, waarvan het middenscenario gebruikt is om de knelpunten van verbindingen te bepalen en het jaar vast te stellen waarin naar verwachting het knelpunt opgelost moet worden. Voor de transformatoren zijn de knelpunten voor alle drie scenario's relatief eenvoudig vast te stellen. Ook hier is het middenscenario benut om het jaar vast te stellen waarin het knelpunt opgelost moet worden. De andere twee scenario's geven dan een indicatie van de urgentie. De totale inspanning voor de berekening blijft hiermee beperkt.

Ten behoeve van het opstellen van het "Capaciteitsplan 2002 van het 150 kV-net in Zuid-Holland" diende in een vroegtijdig stadium de belasting en invoeding van 150 kV knooppunten bekend te zijn. Op dat moment waren er nog weinig enquêteresultaten bekend van de aangeslotenen ≥ 2 MW en ook de woningbouwplannen waren nog onvoldoende bekend. Op

basis van de wel bekende gegevens en ervaringscijfers is een voorlopige belastingprognose gemaakt. Het middenscenario komt grotendeels overeen met deze voorlopige prognose.

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.

Voor het merendeel bestaat de aanwezige elektriciteitsproductie in de netten van EdelNet Delfland uit decentrale productie-eenheden, die gekoppeld zijn aan andere productieprocessen ofwel warmtekrachteenheden. Ook ten aanzien van de invoeding door deze industriële WKK-eenheden is een grotere onzekerheid ontstaan. Voor de bepaling van de belasting van een knooppunt waarop dergelijke eenheden zijn aangesloten wordt dan ook uitgegaan van de door de aangeslotene met WKK gecontracteerde vraag. Deze vraag wordt met name bepaald door de mogelijke niet beschikbaarheid van opwekcapaciteit.

Als op een knooppunt meerdere aangeslotenen met industriële WKK aanwezig zijn zal dit ten opzichte van het vorige capaciteitsplan eerder als knelpunt aangemerkt worden omdat in dit plan afgezien wordt van ongelijktijdigheden van niet beschikbaarheid.

Bij de oplossing wordt dan de analyse gemaakt in hoeverre er sprake is van een reëel knelpunt. Het contracteren van lokale opwekcapaciteit voor het oplossen van lange termijn transportproblemen zal naar verwachting financieel niet aantrekkelijk zijn.

1.3 Vertrouwelijkheid

De impact van het product elektriciteit is voor de afnemers van EdelNet Delfland 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. Voorzover de afnemers al bereid en in staat zijn een prognose voor de komende 7 jaar af te geven heeft EdelNet Delfland de zorg vertrouwelijk om te gaan met de ontvangen gegevens.

Directe gegevens van afnemers, dan wel hiervan afgeleide gegevens, staan in het capaciteitsplan van EdelNet Delfland.

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 EdelNet Delfland een beroep op deze vertrouwelijkheidbepaling uit het besluit en heeft dit als volgt uitgewerkt.

- a. Het volledige capaciteitsplan 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 EdelNet Delfland, met de restrictie dat deze versie van het capaciteitsplan in zijn

geheel als vertrouwelijk wordt aangemerkt en EdelNet Delfland er dus van uit gaat dat dit plan niet openbaar wordt gemaakt.

- b. Door uit de volledige versie de vertrouwelijke gegevens van de afnemers te verwijderen, is de voorliggende versie van het capaciteitsplan ontstaan. In deze voor openbaarmaking geschikte versie komen dus op diverse plaatsen ontbrekende gegevens 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.

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

2.1 Inleiding

Het huidige primaire net van EdelNet Delfland omvat:

- 25 kV netten in Delft, Pijnacker, Bergschenhoek, Bleiswijk, Berkel en Rodenrijs, Nootdorp en Zoetermeer.
- Daarnaast zijn er enkele knooppunten in het secundaire net met een belasting groter dan 10 MW.

2.2 Geografische weergave primaire net

Het primaire net is geografisch weergegeven in de kaarten 1 en 2 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) behoort, alsmede de maximale transport- en transformatorvermogens van verbindingen en transformatoren. Tevens zijn de koppelingen naar netten van de andere hoofdverdeelstations en naar andere netbeheerders weergegeven met de maximale transportcapaciteitvermogens.

2.3 Wijzigingen sinds 2000

Sinds 2000 hebben zich de volgende wijzigingen voorgedaan in de netten van EdelNet Delfland.

Hoofdverdeelstations.

-

Transformatorstations 25/10 kV.

- Het 25/10 kV transformatorstation Nootdorp 1 met twee 20 MVA transformatoren is gebouwd en in bedrijf genomen. Dit station voorziet de Vinex-locatie Ypenburg van elektriciteit.

Verbindingen 25 kV.

- De verbindingen van Delft 2 naar Nootdorp 1 zijn gerealiseerd.

- De verbinding van Zoetermeer 9 naar Bleiswijk 2 is gerealiseerd.

2.4 In uitvoering zijnde wijzigingen

In uitvoering zijn de volgende wijzigingen.

Hoofdverdeelstations.

-

Transformatorstations 25/10 kV.

- In Bleiswijk 1 worden twee 13 MVA transformatoren vervangen door 20 MVA transformatoren en de 10 kV installatie wordt uitgebreid zodat het veilig vermogen in dat gebied gewaarborgd is.
- Station Bleiswijk 2 wordt met een transformator uitgebreid, zodat het veilig vermogen in dat gebied gewaarborgd is. Het oorspronkelijk plan voorzag in uitbreiding met een 20 MVA transformator. Deze wordt echter in Bleiswijk 1 uitgewisseld met een van de transformatoren. Ook de bestaande transformator van 20 MVA zal worden uitgewisseld met een transformator in Bleiswijk 1.

Verbindingen 25 kV.

- Er worden 25 kV verbindingen vanaf Grindweg (25 kV station van ENECO NetBeheer) naar het station Bleiswijk 2 gelegd.

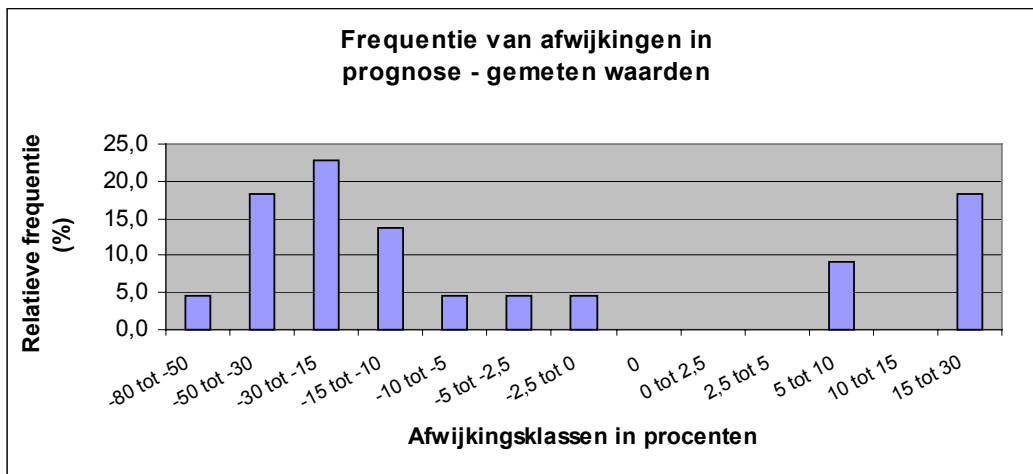
3. EVALUATIE VORIGE CAPACITEITSPLAN

De evaluatie van het vorige capaciteitsplan beslaat voornamelijk de confrontatie van de geprognosticeerde belastingwaarden met de uiteindelijke werkelijke waarden, voorzover reeds gerealiseerd. De belangrijkste controle is hierbij dat verschillen tussen prognoses en werkelijke waarden "random" verdeeld moeten zijn. Indien hierin nog een patroon te herkennen is, kan een ander model wellicht betere prognoses geven.

Wat betreft het capaciteitsplan van EdelNet Delfland voor de periode 2001-2007 geldt dat de daarin per knooppunt in het basisscenario geprognosticeerde belastingwaarde voor het jaar 2001 gemiddeld 13% lager is dan de werkelijke meetwaarde in 2001.

Er blijkt aldus geen sprake van algehele randomness in de verschillen tussen prognose en gemeten waarden. Nadere analyse toont aan dat de gemiddelde afwijking voornamelijk is veroorzaakt door onverwachte toename van assimilatieverlichting bij tuinders, die in het EdelNet gebied sterk vertegenwoordigd zijn, alsmede een versnelde ontwikkeling van bedrijfsterreinen in het gebied. Hoewel hier vanaf dit capaciteitsplan op gelet zal worden, blijft dit enigszins moeilijk voorspelbaar gezien de veelal plotselinge en verspreide voorkoming hiervan.

Voor de individuele stations zijn de verschillen 'prognose - werkelijke waarde' groter en gedifferentieerder. Onderstaande figuur toont dit.



Deze gedifferentieerdheid geldt zeker ook voor de achterliggende factoren van de afwijkingen. Naast onverwacht sterke toename van assimilatieverlichting in de tuinbouw en een versnelde bedrijfsterreinontwikkeling spelen in individuele gevallen ook de volgende factoren een rol:

- Voor de basis-belastingwaarden van de prognoseberekening is uitgegaan van een voortschrijdend gemiddelde van de meetwaarden van de laatste drie jaren, die - door de algemene trend van stijgende belastingwaarden - aan de lage kant zijn geweest.

- Tijdelijke omschakeling van belasting achter een station, waarvoor niet als zodanig gemeten kan worden.
- Onnauwkeurige meetwaarden. Dit speelt vooral bij lage belastingen.
- Ad hoc wijzigingen in de belastingontwikkeling van klanten met grote aansluitingen.
- Vertraging of juist het op korte termijn bekend worden en realiseren van nieuwbouwplannen.

Wat betreft de factoren “tijdelijke omschakeling van de belasting achter een station waarvoor niet als zodanig gemeten kan worden”, “onnauwkeurige basis-belastingwaarden” en “onnauwkeurige meetwaarden in het algemeen”, wordt door EdelNet Delfland een verbeterslag ingezet. Concreet betekent dit het installeren van meer en betere meetapparatuur binnen stations alsmede het bewerkstelligen van een betere verwerking van de meetgegevens.

Dan blijven nog drie factoren over die lastiger te verbeteren zijn:

1. Sterke toename van assimilatieverlichting.

De overgang op assimilatieverlichting leidt tot een sterke uitbreiding van het afgenomen vermogen door tuinders. Hoewel EdelNet Delfland voor volgende capaciteitsplannen wil onderzoeken of en zoja welke trend er te vinden is in de overschakeling naar assimilatieverlichting door tuinders, blijft dit alsnog vrij onvoorspelbaar door de invloed die de teeltkeuze van tuinders hierop heeft. Op hun beurt zijn andere tamelijk onvoorspelbare ontwikkelingen van invloed op de teeltkeuze.

2. Ad hoc wijzigingen in de belastingontwikkeling van grote aansluitingen.

Ondanks dat EdelNet Delfland een maximale inspanning heeft gepleegd om van aangeslotenen groter dan 2 MW gedegen inschattingen te verkrijgen betreffende het door hen voor de komende periode van zeven jaar jaarlijks maximaal af te nemen vermogen, zullen ook in de toekomst moeilijk tot niet inschatbare factoren als het economische klimaat en vele (lokale) ontwikkelingen debet blijven aan onzekere schattingen door deze aangeslotenen en daarmee door EdelNet Delfland.

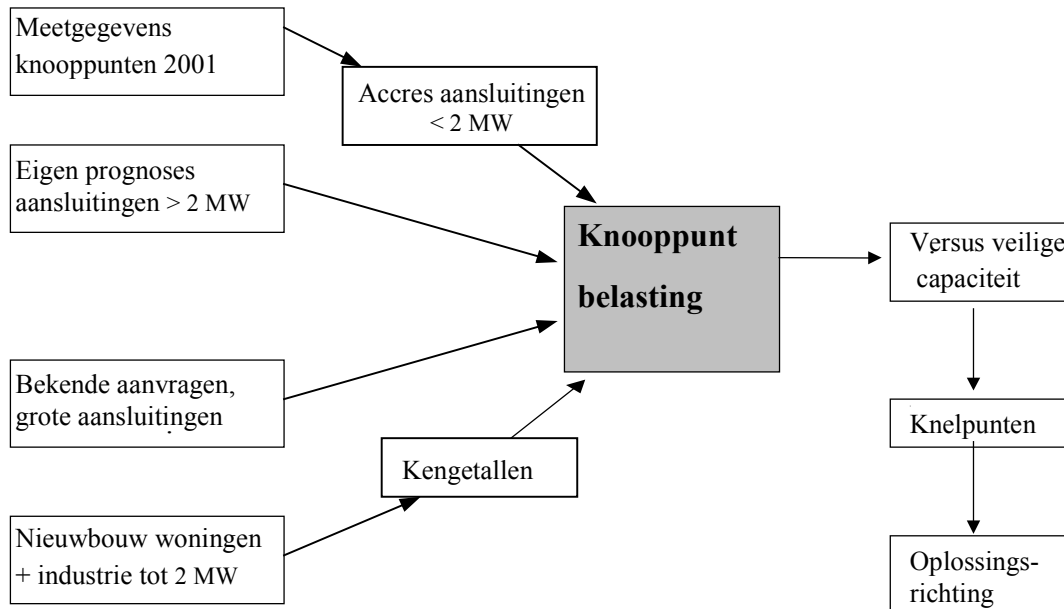
2. Vertraging, of juist het op korte termijn bekend worden van nieuwbouwplannen.

Doordat gemeenten nieuwbouwprojecten steeds vaker uit handen geven aan projectontwikkelaars, vermindert het overzicht op nieuwbouwprojecten. Daarnaast hebben vooraf uiterst moeilijk inschatbare factoren als plotselinge bezwaarschriften en (lokale) (economische) ontwikkelingen een belangrijke invloed op het realiseren van nieuwbouwplannen.

EdelNet Delfland zal ernaar streven de door haar beheersbare factoren zoveel mogelijk te verbeteren. Het zijn echter juist de onbeheersbare, veelal lokale ontwikkelingen, die het grootste stempel drukken op de uiteindelijke afwijkingen tussen prognoses en gemeten waarden.

4. METHODIEK VAN DE PROGNOSE- EN KNELPUNTBEPALING

De prognosticering van de jaarlijkse knooppuntenbelasting en de bepaling van eventuele knelpunten in het net over de periode 2002 - 2009 hebben plaatsgevonden volgens onderstaand weergegeven proces.



Activiteiten in dit proces:

Belastingprognose per knooppunt:

A. De gemeten belastinggegevens over 2001 verzamelen.

B. Voor de bestaande aansluitingen per 2001:

- **Klanten met een aansluitwaarde groter of gelijk aan 2 MW.**
Met behulp van enquêtes gegevens verzamelen ten aanzien van het door hen verwachte afnamepatroon over de periode 2002 - 2009.
- **Klanten met een aansluitwaarde kleiner dan 2 MW.**
Vanuit de analyse van relevant maatschappelijke, technologische, economische en historische ontwikkelingen en trends, voor de periode 2002 - 2009 tot een drietal mogelijke groeicijfers komen voor de normale belasting van deze bestaande kleinverbruik-aansluitingen, onderverdeeld naar woning- en "industrie"-aansluitingen. ("Industrie" omvat hier alle aansluitingen tot 2 MW anders dan woningaansluitingen.)

C. Voor de verwachting van nieuwe aansluitingen in de periode 2002 - 2009:

- Verzameling van de bij EdelNet Delfland reeds binnengekomen aanvragen voor toekomstige, grote aansluitingen.
- Verzameling van nieuwbouw- en afbraakgegevens met betrekking tot woningen, industrie en speciale projecten.
- Vaststelling van kengetallen voor iedere toe- of afname in woning- respectievelijk industrie-aansluitingen.

Knelpunt- en oplossingsbepaling:

D. Bepaling en verzameling van de veilige capaciteit per knooppunt.

E. De belastingprognoses afzetten tegen de veilige capaciteiten waarna via koppeling aan de capaciteitscriteria eventuele knelpunten naar voren komen.

F. Oplossingsrichtingen bedenken en aangeven voor de eventueel ontstane knelpunten in het net.

In de navolgende hoofdstukken zullen de uitwerkingen en bevindingen van elk van de deelstappen van dit proces toegelicht worden.

5. VISIE OP DE ONTWIKKELING VAN DE CAPACITEITSVRAAG EN OPSTELLING SCENARIO'S.

5.1 Inleiding

De inputvariabelen voor de prognosebepaling komen voort uit gegevensverzameling en de in enkele gevallen daarop volgende processen van analyse, interpretatie en de vaststelling van uitgangspunten. De betrouwbaarheid en correctheid van de inputvariabelen en daarmee de uiteindelijke belastingprognoses zijn daarmee direct gerelateerd aan de betrouwbaarheid en correctheid van de genoemde processen en hun uitkomsten. Omdat EdelNet Delfland zich er evenwel terdege van bewust is dat veel van deze gegevens en eventueel volgende analyses en interpretaties lijden onder de onzeker- en onbetrouwbaarheid van de onbekende toekomst en zij dit doorgeven aan de uiteindelijke belastingprognoses, wordt onderhavig hoofdstuk gebruikt om inzicht te bieden in de wijze waarop de gegevens- en informatieverzameling alsmede de analyses en interpretaties door EdelNet Delfland hebben plaatsgevonden. Kortom, de "black box" van de prognosebepaling wordt geopend.

5.2 Gegevensverzameling

5.2.1 Individuele belastingprognoses van aangeslotenen vanaf 2 MW.

Omdat grote aansluitingen een significant individuele invloed hebben op de totale belasting van een knooppunt, is het voor een betrouwbare belastingprognose van belang om inzicht te hebben in de toekomstige belastingontwikkeling van deze aansluitingen.

Omdat voor deze grote aansluitingen echter vrijwel geen algemeen, noch homogeen patroon van belastingontwikkeling te geven is, steunt EdelNet Delfland voor dit inzicht grotendeels op de medewerking van de klanten achter deze aansluitingen.

Geen één van de in totaal 17 verbruikers met een aansluitvermogen van meer dan 2MW heeft echter voldaan aan het gestelde in artikel 4.1.1.1 van de Netcode door in de eerste week van de maand februari een schatting af te geven van het voor de komende periode van zeven jaar jaarlijks af te nemen vermogen. Gezien het edoch grote belang van inzicht hierin voor de uitoefening van haar taken, heeft EdelNet Delfland hierop onder de aangesloten verbruikers met een gecontracteerd vermogen van 2MW en hoger een schriftelijke enquête doen uitkomen, waarin hen gevraagd werd alsnog een inschatting te geven van de eigen belastingontwikkeling over de periode 2002-2009.

In de maanden maart en april 2002 zijn de genoemde enquêtes verstuurd. Per eind mei, de gestelde deadline in de enquête was daarvan 19% geretourneerd. Gezien deze geringe respons is toen besloten om de geënquêteerden na te bellen met het verzoek de enquête alsnog in te vullen en terug te sturen. Na inmiddels een dubbele belronde lag het percentage geretourneerde enquêtes per begin augustus 2002 op 67%. Het percentage geretourneerde enquêtes dat uiteindelijk kon worden meegenomen in dit capaciteitsplan is 75%. De moeizaamheid waarmee de prognoses werden verkregen is te wijten aan meerdere factoren, waaronder:

- Het geringe eigen voordeel dat sommige ondervraagde klanten in de invulling van de enquête zien, waardoor het geen hoge prioriteit krijgt.
- De door de klanten ervaren concurrentiegevoeligheid van de informatie, alsmede strategische en toekomstige onzekerheid ervan.

Wat betreft de kwaliteit van de wel ingevulde enquêtes geldt dat de vraagstellingen in sommige gevallen niet goed begrepen werden. Dit werd vooral veroorzaakt door de technische aard van de vraagstellingen onzerzijds als ook door onvoldoende elektro-technische expertise bij aangeslotenen.

Terwijl de inschattingen in de geretourneerde enquêtes zijn verwerkt in de belastingprognoses per knooppunt is voor wat betreft de niet terugontvangen enquêtes, naar EdelNet Delfland's beste inzicht, aangenomen dat de belastingprognoses voor deze aansluitingen over de jaren 2002 - 2009 gelijk blijven aan de gemeten verbruiken in het jaar 2001.

5.2.2 Reeds binnengekomen aanvragen voor (grote) aansluitingen

Reeds bij EdelNet Delfland binnengekomen opdrachten alsmede offerte-aanvragen voor te realiseren aansluitingen in de periode 2002-2009, zijn apart verzameld en op hun aangevraagde waarde en per aansluitdatum meegenomen in de prognoses.

5.2.3 Nieuwbouwegevens

Na een algemene inventarisatie via de vijfde nota ruimtelijke ordening en de bestudering van verschillende streekplannen zijn de meer specifiek relevante nieuwbouwegevens per knooppunt, zowel woningbouw als industrie, vergaard bij gemeenten en projectontwikkelaars.

Bij nieuwbouw is er altijd een grote onzekerheid met betrekking tot het volgens tijdsplan realiseren van een project. Om hier zo realistisch mogelijk mee om te gaan, is ervoor gekozen om de nieuwbouwplannen in dit capaciteitsplan te koppelen aan een realisatiekans, die de daadwerkelijke doorgangskans van (fasen van) een nieuwbouwproject aangeeft. Uitgangspunt voor deze realisatiekans vormde informatie over de gemiddelde jaarlijkse nieuwbouw die over de afgelopen tien jaar in het gebied van EdelNet Delfland is opgeleverd. Deze informatie bleek wel voorhanden te zijn voor woningbouw, maar niet voor de nieuwbouw van industrie. Daarop is besloten om de realisatiekans alleen toe te passen op de nieuwbouw van woningen.

5.3 Vaststelling accres aangeslotenen tot 2 MW

Het toe te passen belastingaccres voor aansluitingen tot 2 MW is vastgesteld op basis van een analyse van historische, economische en technologische ontwikkelingen. Uiteindelijk resulteert dit in drie scenario's.

5.3.1 Historische ontwikkeling

Het historisch verloop van het elektriciteitsverbruik van verbruikers met een contractwaarde tot 2 MW is naast bestudering van verschillende hulpbronnen, vooral geanalyseerd aan de hand van hetgeen EnergieNed hieromtrent in zijn publicatie "Energie in Nederland 2001" vermeldt. Hierbij is teruggesproken op analyse van de periode 1989-2000. Hoofdrede-
nen hiertoe waren:

- Een eventuele extrapolatie naar het onderhanden zijnde capaciteitsplan over de periode 2002-2009, behoeft een minstens even grote tijdsperiode van historische analyse.
- Het voorhanden zijn van een redelijk geachte hoeveelheid informatie over de periode 1989-2000.

De uitkomsten van de historische analyse omtrent de groei van het belastingverbruik, op basis van algemeen nationale gegevens, zijn samengevat in de onderstaande tabel.

Δ Elektriciteitsverbruik (kWh)		Δ Piekverbruik (KW)	
<i>gemiddeld groeipercentage per jaar over de periode 1989-2000</i>			
Huishoudens	Industrie tot 2 MW	Huishoudens	Industrie tot 2 MW
1,11%	1,54%	0,86% (1)	1,19% (2)

(1). Dit percentage is vastgesteld door de verbruiken in kWh en hun accres te koppelen aan het Ecofys belastingprofiel voor huishoudelijk elektriciteitsverbruik.

(2). Omdat EdelNet Delfland geen beschikking heeft over piekverbruik-profielen voor de categorie 'industrie tot 2 MW' is dit percentage berekend door eenzelfde factorvertaalslag te maken als bij (1); $(0,86/1,11) \cdot 1,54$).

Voor het capaciteitsplan zijn overigens vooral de accrespercentages ten aanzien van het piekverbruik van belang.

Met de historische ontwikkeling van het elektriciteitsverbruik van verbruikers tot 2 MW in de hand, is vervolgens aandacht besteed aan ontwikkelingen die een extrapolatie naar 2002 - 2009 wellicht dienen te beïnvloeden. De bevindingen hiervan worden in de volgende paragrafen toegelicht.

5.3.2 Technologische ontwikkelingen

Ten behoeve van dit capaciteitsplan zijn diverse technologische ontwikkelingen geanalyseerd op hun, gedurende de prognoseperiode, mogelijke invloed op de groei van de capaciteitsvraag. De relevante resultaten hiervan spitsen zich toe op de ontwikkeling van warmtekrachtkoppeling, foto-voltaïsch vermogen, brandstofcel-technologie en meer in het algemeen de elektrificatiegraad.

De hierna volgende analyses zijn gebaseerd op veelal landelijke gegevens.

- **Warmte Kracht Koppeling (WKK)**

Middelgrote tot grote WKK's

Ingezet als decentrale opwekkers bij bijvoorbeeld tuinders, andersoortige ondernemingen en woonwijken zouden middelgrote tot grote WKK's, de normale belastinggroei van kleinverbruikers, gezien vanuit het elektriciteitsnet, kunnen beïnvloeden. Huidige marktfactoren zoals een relatief hoge gasprijs maken de exploitatie van dit soort installaties echter buitengewoon moeilijk. Hoewel in de toekomst een relatief lagere gasprijs verwacht wordt, lijkt de groei in inzet van dit soort WKK's voor de periode van dit capaciteitsplan toch eerder lager dan hoger dan in de voorgaande periode. Omdat de inzet en daarmee invloed op dit capaciteitsplan echter omhuld is met een grote onzekerheid, - politieke besluiten omtrent stimuleringsbeleid spelen bijvoorbeeld een belangrijke rol -, is besloten om een eventuele verandering in de mate van inzet van dit soort WKK's niet expliciet mee te nemen in dit capaciteitsplan.

Micro-WKK's

Micro-WKK, in de vorm van individuele elektriciteits-opwek installaties in woningen lijkt aan de voet van een mooie toekomst te staan. Belangrijke kenmerken van deze techniek zijn dat het alleen toepasbaar is in de vervangingsmarkt en micro-WKK's bij piekverbruik maximaal circa 1 KW kunnen leveren.

Indien de voorspellingen van de micro-WKK-branche zelf uitkomen, zal de maximale piek-opwekking van micro-WKK's in 2010 voor het totaal van de beheerde gebieden door EdelNet Delfland, ENECO NetBeheer en Midden-Holland 17 MW zijn. Gerelateerd aan de gemeten totale belastingpiek anno 2001 zou dit (met een hoge gelijktijdigheidfactor van 0.9) een piekverlaging kunnen betekenen van 0,70%. Toegerekend aan woningen betekent het een maximale afname in woning-piekverbruik van ongeveer 1,35%. Dit zou echter pas in 2010 plaatsvinden. Uitgaande van een, eveneens door de WKK-branche voorziene, geleidelijke marktpenetratie vanaf 2004 zou dit voor het EdelNet-gebied gedurende de gehele periode 2002-2009, een gemiddelde jaarlijks verlagende invloed op de piekbelasting van woningen kunnen betekenen van 0,35%. Deze mogelijke factor voor een verlagend piekverbruik door woningen zal in het lage scenario worden meegenomen.

- **Foto-voltaïsch vermogen**

Hoewel decentrale toepassing van zonne-energie vanaf de jaren negentig een exponentiële groei heeft doorgemaakt, betreft het hier veelal dermate kleine "achter-de-meter toepassingen", dat het niet als een bepalende factor voor toekomstig elektriciteitsverbruik van verbruikers tot 2 MW zal worden meegenomen.

- **Brandstofcel-technologie**

De brandstofcel-technologie zou een significante invloed kunnen hebben op de belasting in elektriciteitsnetten. Echter, zeker tot 2015, lijkt deze invloed nog te gering, waardoor het niet in dit capaciteitsplan meegenomen zal worden.

• Algemene elektrificatiegraad

Woningen

- Wat betreft elektrische apparaten in en rondom woningen geldt dat er ten opzichte van de periode 1989-2000 weinig verandering te verwachten is qua groei in gebruik en mate van elektriciteitsverbruik. Zeker niet in het licht van het voor dit capaciteitsplan relevante piekverbruik. Dit geldt voor de gehele periode 2002-2009.
- Uitzondering hierop en speciaal punt van aandacht is edoch de opkomst van airconditioning. De resultaten van een analyse van deze opkomst, aan de hand van publicaties hieromtrent van EnergieNed en Novem, zijn:

Voor het geanalyseerde totaalgebied zorgen huishoudelijke airconditioners anno 2001 voor een piekverbruik van circa 17 MW (gebaseerd op het landelijk verbruik). Bij een enigszins optimistisch scenario dat hierover geanalyseerd is, zal dit in 2010 zijn toegenomen tot 32 á 55 MW. Dit is een stijging van 88 tot 223% in de komende negen jaar, omgerekend is dit een jaarlijkse toename van 7 tot 14%.

De piek in het gebruik van huishoudelijke airconditioning valt echter geheel anders dan de absolute belastingpiek in een jaar, namelijk in de zomer in plaats van in de winter. Daarnaast valt de zomerpiek in de meeste knooppunten op een tijdstip waarop airco's gewoonlijk niet op volle toeren draaien ('s-middags in plaats van 's-avonds). Om deze redenen heeft de toename in airco-gebruik zeker niet direct invloed op de absolute belastingpiek in het jaar, die het referentiepunt vormt voor de netuitleg en dit capaciteitsplan. Verdere berekeningen tonen aan dat als huisairco's wel 's-middags zouden aanstaan, tijdens het voorkomen van de zomerpiek en nog wel met een hoge gelijktijdigheid (90%), zij tenminste een penetratiegraad van 16,5% binnen het totaalgebied zouden moeten verkrijgen om de absolute piek van winter naar zomer te kunnen verschuiven. Bij het meer waarschijnlijke patroon van airco-inzet pas vanaf de avonduren, zou voor eenzelfde effect zelfs een penetratiegraad van 65% nodig zijn. In het meest optimistische scenario wordt de penetratiegraad in 2010 echter nog maar op 4,6% geschat.

Bovenstaande analyse rechtvaardigt om elektrificatie niet apart mee te nemen in de verwachte belastinggroei van woningen voor dit capaciteitsplan.

Industrie tot 2 MW

- Voor de periode 2002-2009 wordt verwacht dat de groei van elektrificatie in bedrijven mogelijk enigszins zal afnemen. Dit zou vooral zijn vanwege een, ten opzichte van het vorige decennium, minder sterke groei in de in gebruik name van computers. Hieronder valt ook een minder sterke groei in de opstart van IT-intensieve ondernemingen. Bovendien zal efficiëntie het komende decennium mogelijk een grotere rol spelen. De consequentie zou een minder hoge groei van de jaarlijkse elektriciteitsafname zijn. Deze demping ten opzichte van het vorige decennium zal in de prognose worden meegenomen door een afschaving van 5% van het percentage belastinggroei in het lage scenario.
- Wat betreft de groei in toepassing van airconditioning, geldt dat deze voor de bestaande industrie niet relevant is. Deze groei vindt

namelijk vrijwel uitsluitend plaats bij nieuwbouw of omvangrijke renovaties, waarvoor dan nieuwe aansluitingen worden aangevraagd. Op deze wijze zit de toepassing van airconditioning niet verwerkt in accrespercentages, maar in nieuwbouw.

5.3.3 Ontwikkeling en invloed van energieprijzen

Voor inzicht in de ontwikkeling van energieprijzen en de daarmee samenhangende (energie-)prijselasticiteiten is gebruik gemaakt van enige rapporten hieromtrent van het Centraal Plan Bureau, ECN, Novem en een studie van de Stichting voor Economisch Onderzoek (SEO) der Universiteit van Amsterdam.

Omdat in dit capaciteitsplan gebruikt wordt gemaakt van extrapolatie om de toekomst te kunnen inschatten is het steeds cruciaal dat historische gegevens ook daadwerkelijk vergeleken worden met toekomstvoorspellingen. Dat wil zeggen dat de grootheden en definities hetzelfde dienen te zijn of tenminste kunnen worden gemaakt. Voor de bepaling van de invloed van eindverbruikers' energieprijzen op het elektriciteitsverbruik zijn echter geen goed vergelijkbare gegevens gevonden. Wel spreekt uit de gevonden studies en onderzoeken de algemene verwachting dat de elektriciteitsprijzen voor eindgebruikers in de periode 2002-2009 met een geringer percentage zullen stijgen dan gedurende de periode 1989-2000. Voor gasprijzen wordt de verwachting geuit dat deze relatief nog sterker zullen dalen. In enkele gevallen wordt zelfs gesproken van een complete omslag; voor zowel de elektriciteits- als gasprijzen zou de stijgende trend van de jaren negentig omslaan tot een licht dalende in de periode 2002-2009. Gemiddeld is de verwachting dat gas, zeker ten opzichte van elektriciteit, flink goedkoper zal worden.

Naast bovenstaande is het belangrijk om op te merken dat energieprijzen sowieso lastig te voorspellen zijn. Behalve afhankelijk van vele factoren zoals de ontwikkeling van de olieprijs, spelen subsidies en andere overheidsmaatregelen een grote rol en vooral ook niet te vergeten onbekende ontwikkelingen die worden ingezet nu de energiemarkten geliberaliseerd worden.

Ondanks bovenstaande problematiek is toch getracht om, separaat voor huishoudens en industrie tot 2 MW, enige exercities uit te voeren. Dit heeft geresulteerd in onderstaande uitkomsten.

Huishoudens

- Voor huishoudens zal in dit capaciteitsplan voor wat betreft de invloed van de elektriciteitsprijs, ondanks de algemene verwachting van een minder sterk stijgende tot zelfs een dalende ontwikkeling daarvan, geen systematische verhoging van de groei in de elektriciteitsvraag worden meegenomen. Reden hiervoor is het niet vinden van betrouwbaar vergelijkbare, historische en toekomstige data op het vlak van de groei in elektriciteitsprijzen voor huishoudelijke eindverbruikers, alsmede een veranderlijke prijselasticiteit.

De toch veelal eensgezinde verwachtingen over de toekomstige ontwikkeling van elektriciteitsprijzen, zullen derhalve niet meer dan impliciet terugkomen in het hoge scenario ten aanzien van het huishoudelijk

ke accrespercentage, alsmede in het voorzichtig opgestelde basisscenario.

Industrie tot 2 MW

- Voor de groep verbruikers 'industrie tot 2 MW' is de gegevensvoorraad, zowel ten aanzien van prijselasticiteit als groei in elektriciteitsprijzen, zodanig vertroebeld en geaggregeerd in andere data, dat voor deze groep nog minder een gefundeerde uitspraak te doen is. Ook voor deze groep afnemers zullen de energieprijzen derhalve alleen als impliciete factor worden meegenomen in de scenario's.
- Ten aanzien van de verwachte verminderde of zelfs negatieve groei van de gasprijs, zal dit voor bedrijven via een vergrote inzet van WKK's invloed kunnen hebben (kruislingse prijselasticiteit). Voor dit soort WKK's is echter het reeds genoemde financieel stimuleringsbeleid van de overheid van dermate groter belang dat betwijfeld kan worden of een lagere gasprijs hierop een significante stempel kan drukken. Ook deze factor zal daarom in ieder geval niet expliciet worden meegenomen in de scenario's.

5.3.4 Economisch vooruitzicht

De ervaring leert dat economische groei een uiterst belangrijke, positief hoog gecorreleerde determinant is van de groei van het elektriciteitsverbruik. Daarom nu aandacht voor de historische en verwachte toekomstige ontwikkeling van de Nederlandse economie.

Omdat iedere raming van economische groei met grote onzekerheden omgeven is, wordt ingegaan op enkele scenario's. Deze scenario's zijn direct afgeleid van de scenario's zoals het Centraal Plan Bureau die in diverse publicaties hanteert (o.a. "Economie, energie en milieu: een verkenning tot 2010"). Hierin wordt gesproken van een Centraal, Voorzichtig en Optimistisch scenario. De historische en geprognosticeerde ontwikkeling van een van de kerngegevens van economische groei, het Bruto Binnenlands Product, is weergegeven in de onderstaande tabel.

Ontwikkeling BBP in de Nederlandse economie, 1988-2000				
	1988-2002	2003-2010		
		Voorzichtig	Centraal	Optimistisch
<i>Mutaties per jaar in %</i>	2,90%	2,25%	2,50%	2,75%

Deze gegevens zijn nog exclusief de recente berichten van het CPB over een verder naar beneden bij te stellen voorspelling van economische groei. Voor verder gebruik in dit capaciteitsplan is mede op basis van deze negatieve bijstelling besloten om het toe te passen voorzichtige economische scenario met 0,25% te verlagen. Uit voorzichtigheidsoogpunt is evenwel besloten om het centrale en optimistische scenario op 2,50% respectievelijk 2,75% te houden.

Huishoudens

In plaats van het BBP is voor huishoudens vooral het reële inkomen bepalend voor het elektriciteitsverbruik. Hoewel in de literatuur een inkomenselasticiteit voor de elektriciteitsvraag van huishoudens is

gevonden van +0,8% (zelfs +1,1% indien de aankoop van extra apparaten wordt meegenomen), hebben de niet voorhanden zijnde toekomstverwachtingen ten aanzien van de ontwikkeling van het inkomen van huishoudens, ons doen besluiten om voor dit aspect 'inkomensgroei' geen wijziging te veronderstellen ten opzichte van de referentieperiode 1989-2000.

In de uiteindelijk op te stellen scenario's wordt dit aspect dus niet meer dan impliciet meegenomen.

Industrie tot 2 MW

Voor de categorie industrie tot 2 MW is de ontwikkeling van het BBP zeker wel als bepalende factor te gebruiken. Als uiterst belangrijke determinant van het industriële elektriciteitsverbruik zal de verwachte ontwikkeling van het BBP direct gerelateerd worden aan de scenario's voor de industriële accrespercentages. De uitwerking hiervan volgt in de volgende paragraaf.

5.3.5 Drie scenario's voor het accres van aangeslotenen tot 2 MW

De uiteindelijke vaststelling van de accrespercentages voor kleinverbruikers, onderverdeeld in de categorieën woningen en industrie tot 2 MW, gebeurt in drie scenario's. Met als basis de historische ontwikkeling van het verbruik tussen 1989 en 2000, wordt additioneel rekening gehouden met de besproken, mogelijk van invloed zijnde technologische en economische ontwikkelingen. Dit resulteert in de volgende uitgangspunten:

- Voor de categorie woningen c.q. huishoudens zal een extrapolatie vanuit de periode 1989-2000 worden uitgevoerd, met in het lage scenario een correctie van minus 0,35%, welke de opkomst van micro-WKK's vertegenwoordigt. Voor vaststelling van het hoge scenario zal een enigszins arbitrair opslagpercentage van 10% gebruikt worden, welke onder andere een mogelijk lagere elektriciteitsprijs omvat.
- Voor de categorie industrie tot 2 MW zal de periode 1989-2000 gerelateerd worden aan de economische ramingen voor de periode tot 2010, aangevuld met een overall 5% afschaving van de belastinggroei in het lage scenario in verband met de mogelijke verzadiging en grotere efficiëntie van elektrificatie binnen bedrijven.

Concreet resulteert dit in de volgende te hanteren accrespercentages:
Huishoudens

Accrespercentage per jaar over de periode 2002-2009		
<i>Scenario laag</i>	<i>Centraal scenario</i>	<i>Scenario hoog</i>
0,51%	0,86%	0,95%

Industrie tot 2 MW

<i>Accrespercentages per jaar over de periode 2002-2009</i>					
	<i>Mutaties per jaar in %</i>	1988-2002	Voorzichtig	Centraal	Optimistisch
⊞ ⊞	Economische groei (BBP)	2,90	2,00	2,50	2,75
	Elektrisch verbruik (kWh)	1.54	1.30 ₍₁₎	1.42	1.50

	Elekt. Piekverbruik (kW)	1.19	1.00	1.10	1.16
Invloed van de, t.o.v. de periode 1989-2000, mogelijk minder sterke toename in elektrificatie: 5% afschaving van het piekverbruik in het voorzichtige scenario.					
	Voor dit plan te hanteren accres in piekverbruik	Laag	Centraal	Hoog	
		0.95	1.10	1.16	

(1). Bepaald aan de hand van de voor de periode 1994-1999 bepaalde elasticiteit tussen economische groei en elektriciteitsverbruik van +0,27.

5.4 Kengetallen voor nieuwbouw

Voor de berekening van de belastingtoename in de netten ten gevolge van nieuwbouw, is het noodzakelijk om per eenheid nieuwbouw (onder verdeeld in woningen en industrie) een kengetal voor de piekbelasting te bepalen.

Woningen

Om tot een kengetal per soort woning te komen betreffende het piekverbruik (in kVA), is gebruik gemaakt van de Ecofys verbruikprofielen voor huishoudens, in combinatie met nationaal gemiddelde jaarverbruiken (kWh) van woningen in 2001. Een en ander heeft geresulteerd in onderstaande kengetallen, geldend op het 25/10 kV niveau.

<i>Kengetallen voor nieuwbouwwoningen, anno 2001</i>		
Soort woning	<i>Gemiddeld jaarverbruik (kWh)</i>	<i>Piekverbruik (kVA) (op 25/10 kV niveau)</i>
Flat/appartement	2400	0,61
Eengezinswoning	3300	0,83
Vrijstaand	4500	1,14
Gemiddeld	3260 (1)	0,83 (1)

Bron jaarverbruiken (kWh): EnergieNed.

(1). Het betreft hier het gemiddelde verbruik van een woning c.q. huishouden in geheel Nederland.

Twee opmerkingen voor verdere toepassing van bovenstaande kengetallen in dit capaciteitsplan:

- De kengetallen betreffen het pure energieverbruik per woning. Voor toepassing in dit capaciteitsplan dient echter ook rekening te worden gehouden met factoren als netverliezen, straatverlichting, eventueel aanwezige liften en opgangverlichting. Om ook met deze energieverbruikende factoren rekening te houden, zullen de kengetallen in de belastingberekening met 5% verhoogd worden.
- De kengetallen hebben betrekking op het jaar 2001. Equivalent aan het per scenario voor woningen bepaalde accrespercentage zullen deze kengetallen voor nieuwbouw die verder ligt dan het jaar 2001 verhoogd worden met hetzelfde percentage.

Industrie

De grote mate van diversiteit in het soort van activiteiten binnen de categorie industrie maakt het moeilijk een eenduidig kengetal voor de piekbelasting vast te stellen. Voor nieuwbouwplannen in deze categorie

betekent dit dat wanneer de precieze activiteitenbestemming reeds is vastgesteld dit nog wel mogelijk is, maar dat voor nog niet dergelijk concrete nieuwbouwplannen het ondoenlijk lijkt. In dit capaciteitsplan wordt hier als volgt mee omgegaan:

- Voor concrete nieuwbouwplannen waarbij de betreffende industrie-activiteiten zijn aangegeven, wordt gerekend met ofwel het reeds aangevraagde vermogen of, indien nog geen vermogen is aangevraagd, met een bijbehorend ervaringskengetal.
- Voor 'onbestemde' nieuwbouwplannen waarbij het soort industrie nog geheel onbekend is, wordt uitgegaan van een kengetal dat binnen EdelNet Delfland reeds enige tijd voor dergelijke gevallen wordt toegepast. Het betreft hier 0,15 MVA per hectare bedrijfs- c.q. industrieterrein. Uiteraard wordt dit kengetal aangepast voor verwachtingen omtrent de invulling van het terrein, die bijvoorbeeld gebaseerd worden op gegevens over in de nabijheid reeds huidig aanwezige soort industrie en handel.

5.5 Drie transportscenario's

Overeenkomstig het besluit "Regeling capaciteitsplannen Elektriciteitswet 1998", zijn op basis van de analyses in de voorgaande paragrafen drie scenario's vastgesteld omtrent de belastingontwikkeling in de periode 2002 - 2009.

Er is een basis, hoog en laag scenario vastgesteld. De variabelen binnen de scenario's betreffen het piekbelastingaccres van gebruikers met een aansluiting tot 2 MW en de realisatiekans van de nieuwbouw van woningen.

Wat betreft het piekbelastingaccres zijn in het basisscenario alle in het hiervoor gaande daaraan gerelateerde ontwikkelingen en factoren gelijk gehouden aan hun waarden in de referentieperiode dan wel gekoppeld aan een economische middenkoers. In het hoge scenario en lage scenario daarentegen wordt verondersteld dat de economie zich ontwikkelt volgens het optimistische respectievelijk voorzichtige scenario en spelen ontwikkelingen als een toenemende elektrificatie in huishoudens of juist een sterke penetratie van micro-WKK's mee. Tezamen dekken de drie scenario's hiermee zowel een voorziene gemiddelde, als maximale en minimale groei van het piekbelastingverbruik af.

Voor de realisatiekans van nieuwbouwwoningen geldt zoals eerder vermeld de gedurende de referentieperiode gemiddeld jaarlijkse aanwas van woningen als uitgangspunt. In het basisscenario is deze gemiddeld jaarlijkse aanwas als maximumwaarde genomen voor het in de prognoseperiode jaarlijks te realiseren aantal nieuwbouwwoningen. Om voor het hoge en lage scenario tot eenzelfde maximumwaarde te komen, is de referentiewaarde verhoogd respectievelijk verlaagd met tweemaal de standaarddeviatie. De realisatiekans, die in ieder scenario vervolgens steeds voortvloeit uit de ratio van de jaarlijks geprognosticeerde nieuwbouw en de maximumwaarde, varieert hiermee zowel per scenario als per jaar.

Samengevat levert dit de volgende scenario's op:

Capaciteitsplan 2002 ENECO EdelNet Delfland - Basis scenario - 22 van 42 - 28-11-2002	
Accrespercentages verbruikers tot 2 MW	
Huishoudelijk verbruik	Industriële verbruikers tot 2 MW
0,86%	1,10%
Jaarlijks maximaal te realiseren aantal nieuwbouwwoningen	
13.907	

Scenario Hoog		
Accrespercentages verbruikers tot 2 MW		Jaarlijks maximaal te realiseren aantal niewbouwwoningen
Huishoudelijk verbruik	Industriële verbruikers tot 2 MW	
0,95%	1,16%	16.135
Scenario Laag		
Accrespercentages verbruikers tot 2 MW		Jaarlijks maximaal te realiseren aantal niewbouwwoningen
Huishoudelijk verbruik	Industriële verbruikers tot 2 MW	
0,51%	0,95%	11.680

6 BELASTINGPROGNOSES

6.1 Belastingsprognoses

Aan de hand van de verzamelde gegevens, de drie scenario's en de kengetallen zoals die in het voorgaande hoofdstuk zijn opgesteld, zijn berekeningen uitgevoerd om te komen tot belastingprognoses per knooppunt. De resultaten hiervan zijn in bijlage 2 systematisch weergegeven.

De eventueel hieruit voortkomende knelpunten worden in het volgende hoofdstuk bepaald.

6.2 Bijzonderheid: windmolenparken

Windmolenparken vormen een dermate aparte vorm van elektrisch productievermogen dat deze afzonderlijk behandeld worden.

6.2.1 Visie op de ontwikkeling van windmolenparken

Het doel van de overheid is om in 2010 in geheel Nederland 1500 MW aan windvermogen geïnstalleerd te hebben. EdelNet Delfland verwacht echter dat dit streven niet gehaald zal gaan worden en schat de inzet in 2010 maximaal op 1000 MW.

Hoewel windenergie een vorm van decentraal vermogen kan zijn, worden windmolens in het algemeen in grote windparken geplaatst waardoor de energie toch centraal in het net wordt gevoed. Hierdoor wijzigt een vermeerderde inzet van windenergie de belasting in het distributienet veelal niet. Omdat tevens geldt dat het geleverde vermogen van windmolens sowieso lastig tot niet voorspelbaar is door de grote afhankelijkheid van de weersomstandigheden, wordt de invloed van windenergie op de in dit capaciteitsplan te bepalen belastingprognoses op nihil gesteld.

6.2.2 Prognose windmolenparken voor 2002-2009

Om toch enig inzicht te bieden in de opstelling van windmolens per knooppunt dient onderstaande tabel, die voor de relevante knooppunten de hoeveelheid ingezette windenergie weergeeft inclusief de prognose tot en met 2010, gebaseerd op reeds concrete plannen.

Hoofdverdeelstation	Prognose ten aanzien van geïnstalleerde windvermogen (MW)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Delft 1	0	0	0	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75	8,75
Zoetermeer 9	2,25	2,25	2,25	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

Het gaat hierbij nogmaals niet perse om decentraal ingevoed vermogen. Veelal maken de windmolens deel uit van het centraal productievermogen.

7. ANALYSE VAN HET PRIMAIRE NET AAN DE HAND VAN ONTWERPCRITERIA

7.1 Inleiding

Voor de opstelling van een 7-jarenplan is het van groot belang dat er overeenstemming is over de uitgangspunten die gehanteerd moeten worden en dan met name de ontwerp- en bedrijfsvoeringregels die deels direct voortvloeien uit de E-wet, de Net- en Systemcode en voor het resterende deel uit door de netbeheerder zelf op te stellen uitgangspunten.

7.2 Uitgangspunten van EdelNet Delfland

EdelNet Delfland hanteert de volgende uitgangspunten voor de ontwikkeling van het primaire net (inclusief hoofdverdeelstations en transformatorstations):

- Voldoende reservecapaciteit voor het transport van elektriciteit aanhouden door de ontwikkeling van het net voor de komende 7 jaar (t/m 2009) 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 verbindingen naar een hoofdverdeelstation voor zover dit geen uitlopers zijn (Netcode).
- Voor overige componenten nog rekening houden met enkelvoudige storingsreserve voor de normale bedrijfsvoeringssituatie (Netcode).
- Omschakeling bij storingen in het 25 kV-net zoveel mogelijk automatisch of via het BVC (NEN 50160) laten plaatsvinden.
- Doelmatig te investeren.
- Standaardoplossingen kiezen.
- Uitmaken van reserve in componenten.
- Efficiënt combineren van projecten voor capaciteitsuitbreiding en vervanging.

7.3 Capaciteitscriteria

Het uitgangspunt van EdelNet Delfland voor het primaire net was in het verleden als volgt. Iedere component wordt met opgave van het nominale (toegekend) vermogen besteld uitgaande van bepaalde omgevingscondities. Het uitgangspunt dat vervolgens gehanteerd wordt omvat de enkelvoudige storingsreserve: uitgaande van de normale bedrijfssituatie mogen bij uitval van een component in een station of een verbinding in een netdeel de overblijvende componenten tot maximaal 100 % belast worden en de spanning dient aan de kwaliteitscriteria van NEN 50160 te voldoen. Voor de transformatorstations met slechts één transformator betekende dit dat de maximale belasting van een station slechts 2/3 mag bedragen teneinde bij storingen of onderhoud dit vermogen via de 10 kV koppelkabels naar de twee naburige stations te kunnen overhevelen.

De bovenvermelde benadering is conservatief omdat uitgegaan wordt van de meest ongunstige situatie: In een situatie met enkelvoudige sto

ringsreserve is altijd de maximale belasting aanwezig, de omgevingscondities zijn in de extreem ongunstigste situatie en componenten mogen niet (tijdelijk) overbelast worden.

EdelNet Delfland heeft inmiddels een handboek waarmee het mogelijk is om de belastbaarheid boven het nominale vermogen van de hoofdcomponenten (transformatoren en kabels) te bepalen rekening houdend met de condities waaronder dit mag geschieden. Tevens zijn hierin de procedures voor toepassing en bewaking vastgelegd. Toepassing van het handboek blijkt goed mogelijk, zij het dat het onderzoek veel tijd vergt vanwege de veelheid aan te verzamelen en te verwerken informatie.

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.

Aangezien het uitvoeren van belastingstudies veel tijd vergt wordt op de uitkomst hiervan en ook op de invloed van het statistische karakter een voorschot genomen.

De uitgangspunten zijn voorshands dat de maximale knooppuntbelasting met 0.95 vermenigvuldigd wordt en voor de belastbaarheid van kabels en transformatoren 10 % overbelasting geaccepteerd wordt. Dit komt erop neer dat ernaar gestreefd wordt om het knelpunt opgelost te hebben in het jaar dat 115 % belasting van een component zou kunnen optreden bij een enkelvoudige storing in het deelnet.

In tegenstelling tot het vorige capaciteitsplan worden mogelijkheden om vanuit het BVC belasting van een hoofdverdeelstation naar een ander hoofdverdeelstation over te schakelen als een oplossing voor een knelpunt beschouwd. EdelNet Delfland beschikt inmiddels over programmatuur om transiënte overgangsverschijnselen bij kortstondige koppeling van twee hoofdverdeelstations te berekenen. Hierdoor kan het overzetten van belasting verantwoord geschieden als dit vanwege storingen of onderhoud noodzakelijk is.

7.4 Knelpunten als gevolg van de capaciteitscriteria

Uit de onderwerping van de belastingprognoses aan de capaciteitscriteria zijn enige knelpunten naar voren gekomen. Deze worden in de onderhavige paragraaf opgesomd.

In vrijwel alle scenario's treden knelpunten op dezelfde knooppunten op. De verschillen zijn met name aanwezig in het verwachte tijdstip van optreden.

Er is onderscheid gemaakt in zekere knelpunten en potentiële knelpunten. Uitgangspunt hierachter is de beschreven visie in hoofdstuk 1. Zekere knelpunten zijn knelpunten die reeds aanwezig zijn of die zullen ontstaan door normale groei van belasting van bestaande aansluitingen en door nieuwe of uitbreiding van aansluitingen waarvoor opdracht voor realisatie is gegeven.

Potentiële knelpunten zijn knelpunten die verwacht worden op basis van een nog onzekere groei, welke bestaat uit aanvragen voor nieuwe of uitbreiding van aansluitingen die zich nog in de offertefase bevinden en prognoses zoals die uit de ingevulde enquêtes van aangeslotenen vanaf 2MW blijken.

- **Zekere knelpunten**

150/25 kV transformatoren.

-

25/10 kV transformatoren.

- Station Delft 2 (2002)
- Station Delft 10 (2002)
- Station Pijnacker 1 (2002)
- Station Zoetermeer 2 (2002)
- Station Pijnacker 2 (2002)
- Station Zoetermeer 13 (2002)
- Station Zoetermeer 14 (2002)
- Station Berkel 2 (2005). Dit is reeds een potentieel knelpunt in 2004.
- Station Bleiswijk 1 (2007). Dit is reeds een potentieel knelpunt in 2006.
- Station Zoetermeer 3 (2007)

25 kV verbindingen.

-

- **Potentiële knelpunten**

150/25 kV transformatoren.

-

25/10 kV transformatoren.

- Station Zoetermeer 16 (2003)
- Station Bleiswijk 2 (2004)
- Station Zoetermeer 10 (2007)

In bijlage drie staan de modellen die dienen voor nader inzicht in de ernst en periode van opkomst van de knelpunten. In deze modellen is per knelpunt zowel de basis belastinggraad aangegeven, bepaald op basis van de vrijwel zeker te verwachten belastingontwikkeling, als de potentiële belastinggraad, welke bepaald is op basis van zowel de vrijwel zekere als nog onzekere belastingontwikkeling.

8. DE VOORGESTELDE NETWIJZIGINGEN OM DE CAPACITEITSKNELPUNTEN OP TE LOSSEN

8.1 Inleiding

Voor de in dit hoofdstuk vermelde oplossingen van de capaciteitsknelpunten die ver na 2003 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.

Voor de 150/25 kV knelpunten heeft overleg plaatsgevonden met TZH.

8.2 Oplossingen voor de capaciteitsknelpunten

- Oplossingen voor de zekere knelpunten

150/25 kV transformatoren.

-

25/10 kV transformatoren.

- Station Delft 2. *Knelpunt in 2002.*

De vierde (reserve)transformator van 12 MVA kan definitief aangesloten worden in 2003.

- Station Delft 10. *Knelpunt in 2002.*

Na aansluiting van de vierde transformator in Delft 2 kan in 2003 door belastingoverheveling naar Delft 2 het knelpunt opgelost worden.

- Station Pijnacker 1. *Knelpunt in 2002.*

Nadat in 2003 een gedeelte van de belasting van Pijnacker 2 is overgeheveld naar Nootdorp 1, kan een gedeelte van de belasting van Pijnacker 1 tijdelijk worden overgeheveld naar Pijnacker 2. Op de langere termijn ligt de oplossing in de stichting van station Pijnacker 3 in 2003-2005, welke definitief belasting overneemt van station Pijnacker 1.

- Station Zoetermeer 2. *Knelpunt in 2002.*

In 2004 wordt na realisatie van Zoetermeer 19 voldoende belasting naar Zoetermeer 19 overgeheveld om het knelpunt op te lossen.

- Station Pijnacker 2. *Knelpunt in 2002.*

Tijdelijke oplossing ligt in de overheveling van belasting naar station Nootdorp 1.

Op de langere termijn ligt de oplossing in de stichting van station Pijnacker 3 in 2003-2005, welke definitief belasting overneemt van station Pijnacker 2.

- Station Zoetermeer 13. *Knelpunt in 2002.*

In 2004 na realisatie van Zoetermeer 19 wordt voldoende belasting naar Zoetermeer 19 overgeheveld om het knelpunt op te lossen.

- Station Zoetermeer 14. *Knelpunt in 2002.*

In 2003 kan belasting overgeheveld worden naar Zoetermeer 8 en Zoetermeer 15.

- Station Berkel 2. *Knelpunt in 2005. Reeds een potentieel knelpunt in 2004.*

Door stichting van een 25/10 kV station Pijnacker 3 met een veilig vermogen van 20 MVA kan de belasting van Berkel 2 teruggebracht worden tot het veilig vermogen. Realisatie 2003-2005.

- Station Bleiswijk 1. *Knelpunt in 2007. Reeds een potentieel knelpunt in 2006.*

Na uitbreiding van het transformatorvermogen tot 31,5 MVA veilig vermogen in 2002 en tot 40 MVA veilig vermogen begin 2003 wordt een 25 kV installatie geplaatst om de belasting met nieuwe verbindingen over te kunnen nemen op het hoofdverdeelstation Zoetermeer 9 in 2004. Na 2005 zal een eventuele overbelasting overgeheveld moet worden naar het nieuw te bouwen station Bergschenhoek.

- Station Zoetermeer 3. *Knelpunt in 2007.*

In 2006 zal een belastingstudie worden uitgevoerd. Werkzaamheden om het knelpunt oplossen zijn waarschijnlijk pas na 2009 te verwachten.

25 kV verbindingen.

- De verbindingen Zoetermeer 9 - Zoetermeer 19 worden in 2003-2004 gerealiseerd.

- De verbindingen Zoetermeer 9 - Bleiswijk 1 worden in 2003-2004 gerealiseerd.

• Oplossingen voor de potentiële knelpunten

150/25 kV transformatoren.

-

25/10 kV transformatoren.

- Station Zoetermeer 16. *Potentieel knelpunt in 2003.*

In 2004 na realisatie van Zoetermeer 19 wordt voldoende belasting naar Zoetermeer 19 overgeheveld om het knelpunt op te lossen.

- Station Bleiswijk 2. *Potentieel knelpunt in 2004.*

Na realisatie van de uitbreiding van dit station in 2002 zal in 2004 belasting overgeheveld moet worden naar een nieuw station Bergschenhoek.

- Station Zoetermeer 10. *Potentieel knelpunt in 2007.*

In 2008 wordt een belastingstudie uitgevoerd. Werkzaamheden om het knelpunt oplossen zijn waarschijnlijk pas na 2009 te verwachten.

9. WIJZIGINGEN IN AANSLUITINGEN OF OPERATIONELE REGELINGEN MET ANDERE NETBEHEERDERS

9.1 Inleiding

De aansluitingen met de andere netbeheerders TZH en ENECO NetBeheer zijn weergegeven in paragraaf 2.3. In het overleg met deze netbeheerders is vastgesteld wat de onderlinge uitwisselingen de komende jaren aan wijzigingen ondergaan en welke maatregelen in het net noodzakelijk zijn.

Ten gevolge van de E-wet is er bovendien behoefte aan afspraken met betrekking tot het regelen van de blindvermogenshuishouding. De afspraken hieromtrent zijn nader uitgewerkt.

9.2 Capaciteitsknelpunten in de aansluitingen met andere netbeheerders

De uitwisseling met TZH vindt plaats in de hoofdverdeelstations Delft 1 en Zoetermeer 9.

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

- In Zoetermeer 9 zal door TZH een 100 MVA transformator worden bijgeplaatst.
- In Delft 2 zal door TZH een 100 MVA transformator worden bijgeplaatst.

De uitwisseling met ENECO NetBeheer vindt plaats in het hoofdverdeelstation Ommoord.

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

- Een deel van de belasting Bleiswijk 1 zal worden overgezet naar het transformatorstation Grindweg (eveneens gevoed vanuit Ommoord) middels een nieuwe 25 kV verbinding.
- Na overzetting van de belasting van Bleiswijk naar het uitgebreide hoofdverdeelstation Zoetermeer 9 zijn de aansluitingen Ommoord reserve, en aldus te benutten tijdens calamiteiten. De aansluiting op Grindweg wordt benut om een nieuw 25/10kV station Bergschenhoek te voeden.

9.3 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 een oplossing gevonden in contracten voor regeling van het blindvermogen met E.ON en een beperkt aantal industriële opwekkers in Zuid-Holland. De benodigde spoelen en condensatoren voor de definitieve oplossing zijn en worden door TZH geplaatst.

Het blindvermogen dat door de netbeheerders rechtstreeks van het TZH wordt afgenomen, zal volgens een contractuele afspraak verrekend worden.

GEBRUIKTE AFKORTINGEN.

MinEZ	Ministerie van Economische Zaken
Dte	Dienst 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)
NEN	NEderlandse Normen
EN	Europese Normen
BVC	Bedrijfsvoeringcentrum

BIJLAGE 1. GEOGRAFISCHE KAARTEN PRIMAIRE NET.

**BIJLAGE 2. BELASTING, INVOEDING EN UITWISSELING IN KNOOPPUNTEN
VAN HET PRIMAIRE NET.**

Knooppunt Delft 1

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TH 010	Dt 1	Kruithuis	150		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag								
					Midden								
					Hoog								
					Invoeding (MVA)								
				Uitwisseling (MVA)	Laag								
					Midden								
					Hoog								

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TH 010	Dt 1	Kruithuis	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	27	27	28	28	28	28	29	29
					Midden	27	28	28	28	28	29	29	29
					Hoog	27	28	28	28	29	29	29	29
					Scenario								
				Uitwisseling (MVA)	Laag	27	27	28	28	28	28	29	29
					Midden	27	28	28	28	28	29	29	29
					Hoog	27	28	28	28	29	29	29	29

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 104	Bek 1	Zuidersingel	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	7	7	7	7	7	7	9	9
					Midden	7	7	7	7	7	8	9	9
					Hoog	7	7	7	7	7	8	9	9

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 105	Bek 2	Meerweg	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	10	13	15	16	18	18	18	18
					Midden	10	14	15	17	18	18	18	19
					Hoog	10	14	15	17	18	18	18	19

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
		Klant	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag								
					Midden								
					Hoog								
					Invoeding (MVA)								

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 037	Dt 6	Dieselweg	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	5	6	6	6	7	7	8	8
					Midden	6	6	6	6	7	7	8	8
					Hoog	6	6	6	6	7	7	8	8

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 038	Dt 7	Derdewereldreef	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	11	11	11	11	11	11	11	11
					Midden	11	11	11	11	11	11	12	12
					Hoog	11	11	11	11	11	11	12	12

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 039	Dt 10	Schoemakersstraat	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	11	12	12	12	12	13	13	14
					Midden	11	12	12	12	12	13	14	14
					Hoog	11	12	12	12	13	13	14	14

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 044	Ztm 3	Voorhoekje	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	10	10	10	10	10	10	10	10
					Midden	10	10	10	10	10	10	10	10
					Hoog	10	10	10	10	10	10	10	10

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 102	Pijn 1	Koningshof	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	11	13	14	16	18	20	22	25
					Midden	11	13	14	17	18	20	22	25
					Hoog	12	13	15	17	19	20	22	25

Knooppunt Delft 2

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 110	Dt 2	Nieuwelaan	25		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	56	59	62	68	73	76	77	78
					Midden	57	60	62	68	74	77	78	79
					Hoog	57	60	62	69	75	77	79	80

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 110	Dt 2	Nieuwelaan	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	43	44	45	46	46	47	47	48
					Midden	44	45	45	46	47	47	48	49
					Hoog	44	45	45	46	47	48	48	49

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 108	Ndtp 1	Ypenburg	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	1	4	5	11	16	18	18	18
					Midden	1	4	5	11	16	18	18	18
					Hoog	2	4	5	11	16	18	18	19

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 028	Dt3 N	Westlandseweg noord	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	9	9	10	10	10	11	11	11
					Midden	9	9	10	10	10	11	11	12
					Hoog	9	9	10	10	10	11	11	12

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 036	Dt3 Z	Westlandseweg zuid	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	8	8	8	8	8	8	9	9
					Midden	8	8	8	8	9	9	9	9
					Hoog	8	8	8	8	9	9	9	9

Knooppunt Zoetermeer 9

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TH 011	Ztm 9	Zoetermeer 9	150										
				Belasting (MVA)	Scenario								
					Laag	110	129	140	196	206	215	223	230
					Midden	110	130	141	198	208	218	226	234
					Hoog	111	130	142	198	209	218	227	235
					Scenario								
				Uitwisseling (MVA)	Laag	110	129	140	196	206	215	223	230
					Midden	110	130	141	198	208	218	226	234
					Hoog	111	130	142	198	209	218	227	235

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 049	Ztm 13	Stephensonstraat	10										
				Belasting (MVA)	Scenario								
					Laag	10	15	19	23	26	29	31	34
					Midden	11	15	19	23	26	29	32	34
					Hoog	11	15	19	23	26	29	32	35
					Invoeding (MVA)	0	5	5	5	5	5	5	5

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 069	Ztm 14	Jachtdreef	10										
				Belasting (MVA)	Scenario								
					Laag	12	12	12	12	12	12	12	12
					Midden	12	12	12	12	12	12	13	13
					Hoog	12	12	12	12	12	13	13	13

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
	Ztm 19	nog onbekend	10										
				Belasting (MVA)	Scenario								
					Laag	0	0	1	2	3	4	4	4
					Midden	0	0	1	2	3	4	4	4
					Hoog	0	0	1	2	3	4	4	4

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 107	Blei 2	Hoefweg	10										
				Belasting (MVA)	Scenario								
					Laag	13	14	15	18	22	26	30	34
					Midden	13	14	15	19	22	26	30	34
					Hoog	13	14	15	19	22	26	30	34

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 106	Blei 1	Merenweg	10										
				Belasting (MVA)	Scenario								
					Laag	38	41	43	44	46	47	48	48
					Midden	38	41	43	45	46	47	49	49
					Hoog	38	41	43	45	47	47	49	49
					Scenario								
				Uitwisseling (MVA)	Laag	38	41	43	44	46	47	48	48
					Midden	38	41	43	45	46	47	49	49
					Hoog	38	41	43	45	47	47	49	49

Knooppunt Zoetermeer 10

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar								
						0	1	2	3	4	5	6	7	
TZ 020	Ztm 10	Zoetermeer 10	25		Scenario									
				Belasting (MVA)	Laag	83	98	105	112	113	114	115	116	
					Midden	83	99	106	113	114	116	117	118	
					Hoog	83	99	106	113	115	116	117	118	

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 042	Ztm 1	Groeneweg	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	20	20	20	20	20	20	21	21
					Midden	20	20	20	20	20	21	21	21
					Hoog	20	20	20	20	20	21	21	21

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 043	Ztm 2	Schoolstraat	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	13	13	13	13	13	13	13	13
					Midden	13	13	13	13	13	13	13	14
					Hoog	13	13	13	13	13	13	14	14

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 045	Ztm 4	Meerzicht	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	11	11	11	11	11	11	11	11
					Midden	11	11	11	11	11	11	11	11
					Hoog	11	11	11	11	11	11	11	11

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 046	Ztm 7	J. Bellamyhove	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	4	4	4	4	4	4	4	4
					Midden	4	4	4	4	4	4	4	4
					Hoog	4	4	4	4	4	4	4	4

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 047	Ztm 8	De Sniep	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	8	8	9	9	9	9	9	9
					Midden	8	8	9	9	9	9	9	9
					Hoog	8	8	9	9	9	9	9	9

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 048	Ztm 12	Voorweg	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	6	6	6	6	6	6	6	6
					Midden	6	6	6	6	6	6	6	6
					Hoog	6	6	6	6	6	6	6	6

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 070	Ztm 15	Stadscentrum	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	5	8	8	8	9	9	9	9
					Midden	5	8	8	9	9	9	9	9
					Hoog	5	8	8	9	9	9	9	9

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
TT 078	Ztm 16	Koraalrood	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	8	14	14	14	14	15	15	15
					Midden	8	14	14	14	15	15	15	15
					Hoog	8	14	14	15	15	15	15	15

Codering	Code	Locatie	Spanning			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
			(kV)										
TT 079	Ztm 17	Houtsingel	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	9	9	9	9	9	9	9	9
					Midden	9	9	9	9	9	9	9	9
					Hoog	9	9	9	9	9	9	9	10

Codering	Code	Locatie	Spanning			Jaar							
						0	1	2	3	4	5	6	7
			(kV)										
TT 103	Pijn 2	Sportlaan	10		Scenario								
				Belasting (MVA)	Laag	12	18	25	32	33	34	34	34
					Midden	12	19	25	32	33	34	34	35
					Hoog	12	19	25	32	33	34	34	35

**BIJLAGE 3. CAPACITEITSKNELPUNTEN TRANSFORMATOREN BIJ HET MIDDEN-
SCENARIO.**

25/10 kV transformatoren.

• Zekere knelpunten

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 110	Dt 2	Nieuwelaan	10									
				Basis belastinggraad	1,21	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,35
				Potentiële belastinggraad	1,21	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,35
				Veilige capaciteit (MVA)	36	36	36	36	36	36	36	36

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 039	Dt 10	Schoemakersstraat	10									
				Basis belastinggraad	1,22	1,34	1,35	1,28	1,29	1,30	1,31	1,33
				Potentiële belastinggraad	1,22	1,34	1,40	1,38	1,44	1,50	1,56	1,63
				Veilige capaciteit (MVA)	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 102	Pijn 1	Koningshof	10									
				Basis belastinggraad	1,33	1,40	1,49	1,65	1,77	1,78	1,81	1,89
				Potentiële belastinggraad	1,33	1,47	1,66	1,92	2,13	2,35	2,59	2,86
				Veilige capaciteit (MVA)	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 043	Ztm 2	Schoolstraat	10									
				Basis belastinggraad	1,48	1,49	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,57
				Potentiële belastinggraad	1,48	1,49	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,57
				Veilige capaciteit (MVA)	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 103	Pijn 2	Sportlaan	10									
				Basis belastinggraad	1,36	1,50	1,54	1,58	1,60	1,62	1,64	1,65
				Potentiële belastinggraad	1,36	2,14	2,93	3,73	3,83	3,92	3,96	4,00
				Veilige capaciteit (MVA)	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 049	Ztm 13	Stephensonstraat	10									
				Basis belastinggraad	1,22	1,34	1,43	1,48	1,51	1,52	1,53	1,55
				Potentiële belastinggraad	1,22	1,73	2,19	2,62	3,00	3,37	3,67	3,98
				Veilige capaciteit (MVA)	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 069	Ztm 14	Jachtwerf	10									
				Basis belastinggraad	1,38	1,39	1,40	1,41	1,43	1,44	1,45	1,47
				Potentiële belastinggraad	1,38	1,39	1,40	1,41	1,43	1,44	1,45	1,47
				Veilige capaciteit (MVA)	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 105	Bek 2	Meerweg	25									
				Basis belastinggraad	0,79	0,94	1,05	1,17	1,26	1,28	1,30	1,31
				Potentiële belastinggraad	0,79	1,05	1,17	1,28	1,38	1,40	1,41	1,43
				Veilige capaciteit (MVA)	13	13	13	13	13	13	13	13

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 106	Blei 1	Merenweg	10									
				Basis belastinggraad	0,95	1,03	1,06	1,10	1,14	1,16	1,19	1,20
				Potentiële belastinggraad	0,95	1,03	1,08	1,12	1,16	1,18	1,21	1,23
				Veilige capaciteit (MVA)	40	40	40	40	40	40	40	40

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 044	Ztm 3	Voorhoekje	10									
				Basis belastinggraad	1,13	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17
				Potentiële belastinggraad	1,13	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17
				Veilige capaciteit (MVA)	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66

- Potentiële knelpunten

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 078	Ztm 16	Koraalrood	10									
				Basis belastinggraad	0,90	0,91	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96
				Potentiële belastinggraad	0,90	1,64	1,66	1,67	1,69	1,70	1,72	1,74
				Veilige capaciteit (MVA)	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TT 107	Blei 2	Hoefweg	10									
				Basis belastinggraad	1,03	1,04	1,05	1,06	1,08	1,09	1,10	1,11
				Potentiële belastinggraad	1,03	1,09	1,15	1,43	1,72	2,01	2,31	2,61
				Veilige capaciteit (MVA)	13	13	13	13	13	13	13	13

Codering	Code	Locatie	Spanning (kV)	Jaar								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
TZ 020	Ztm 10	Zoetermeer 10	25									
				Basis belastinggraad	0,83	0,85	0,86	0,87	0,87	0,88	0,89	0,90
				Potentiële belastinggraad	0,83	0,99	1,06	1,13	1,14	1,16	1,17	1,18
				Veilige capaciteit (MVA)	100	100	100	100	100	100	100	100