

Noord West Net



Capaciteitsplan 2001 - 2007



Samenvatting

Als onafhankelijk netbeheerder zoals deze in de Elektriciteitswet 1998 is gepositioneerd, heeft Noord West Net de verplichting om de vrije energiemarkt zodanig te faciliteren dat de door de verschillende marktpartijen gewenste elektriciteitstransporten ongehinderd kunnen plaatsvinden. Hiertoe moet niet alleen de netcapaciteit afgestemd zijn op maximale gelijktijdige vraag, maar zal het net ook alternatieven moeten bieden voor de aanvoer van elektriciteit teneinde marktwerking mogelijk te maken.

Ten aanzien van de markt vraag is er sprake van een forse maar grillige groei aan de gebruikskant. Dit met name door de in de Regio Amsterdam in ontwikkeling zijnde ICT-bedrijven. Daarbij is momenteel moeilijk te voorspellen hoe het aanbod van elektriciteit wordt beïnvloed door de vrije marktwerking.

De huidige netten kennen een hoge belastinggraad. Met name in het 150 kV-net zijn maximale grenzen bereikt voor wat betreft de structuur.

Per saldo zijn hierdoor in Noord-Holland forse capaciteitsuitbreidingen noodzakelijk die doorwerken naar het 380 kV-net van landelijk netbeheerder TenneT. Hierbij is uitgegaan van de verwachting dat er tot aan de realisatie van deze werken minimaal twee grote productie-eenheden beschikbaar zijn in het Noord Hollandse deelnet. Zonder deze eenheden is het niet mogelijk om aan de verwachte energietransporten te voldoen.

De omvang, aard en locatie van de uitbreidingen zijn echter onderhevig aan snel wijzigende omstandigheden. Hierdoor wordt het risico voor gestrande investeringen voor de netbeheerder groter. Dit noopt Noord West Net om flexibel om te gaan met de realisatie van dit plan.

Haarlem, 1 december 2000

Frans de Rijke (Projectleider)
Camille Baksteen
Jan Barnhoorn
Hans van der Geest
Jos Thesselaar
Henk Zee

*Noord West Net
Netplanning en Beheer*

Inhoudsopgave

1. Inleiding	4
2. Huidig Net.....	5
2.1. Omvang huidige net.....	5
2.2. Koppelingen met aangrenzende netbeheerders	5
2.3. Aanpassingen net in de periode 1998 - 2000.....	6
2.4. Onderhanden werk.....	6
3. Ontwikkeling van de capaciteitsvraag.....	7
3.1. Algemeen.....	7
3.2. Enquête grote klanten	7
3.3. Scenario's	8
4. Belastingprognose 2001 – 2007	10
5. Netstrategie	11
5.1. Algemene verwachting	11
5.2. Ontwikkeling van het 150 kV-net.....	11
5.3. Ontwikkeling van het 50 kV-net.....	12
5.4. Ontwikkeling van de MS-netten	12
5.5. Ontwikkeling van de LS-netten	12
5.6. Overige ontwikkelingen.....	13
6. Capaciteit van de 150/380 kV-koppeling met TenneT	14
6.1. Capaciteitsknelpunt	14
6.2. Maatregelen en aanpassingen.....	15
7. Capaciteit van het 150 kV net.....	16
7.1. Toetsingscriteria 150 kV infrastructuur	16
7.2. Capaciteitsknelpunten 150 kV net.....	17
8. Capaciteit van de 50 kV netten	22
8.1. Toetsingscriteria 50 kV deelnetten NWN	22
8.2. Capaciteitsknelpunten 50 kV net.....	23
8.3. Maatregelen en aanpassingen 50 kV net	23
8.3.1. 50 kV deelnet Anna Paulowna.....	23
8.3.2. 50 kV deelnet Westwoud.....	24

8.3.3. 50 kV deelnet Oterleek	25
8.3.4. 50 kV deelnet Wijdewormer/Purmerend	26
8.3.5. 50 kV deelnet Wijdewormer/Zaanstreek	27
8.3.6. 50 kV deelnet Velsen	27
8.3.7. 50 kV deelnet Vijfhuizen	28
8.3.8. 50 kV deelnet s' Graveland	29
8.3.9. 50 kV deelnet Haarlemmermeer	30
8.3.10. 50 kV deelnet Amstelveen	31
8.3.11. 50 kV deelnet Hemweg Geel	32
8.3.12. 50 kV deelnet Hemweg rood	33
8.3.13. 50 kV-deelnet Noord Papaverweg	34
8.3.14. 50 kV-deelnet Hoogte Kadijk	34
8.3.15. 50 kV deelnet Zorgvlied	35
9. Kwaliteitsaanpassingen in het primaire net	36
10. Groei van het secundaire net	38
11. Slotbeschouwing	39
Bijlage 1: Lijst van begrippen en afkortingen	
Bijlage 2: Afkortingenlijst 50 en 150 kV stations	
Bijlage 3: Knelpunten in het 150 kV-net	
Bijlage 4: Knelpunten in het 50 kV-net	
Bijlage 5: Gerealiseerde werken in de periode 1998 -2000	
Bijlage 6: Onderhanden werken	
Bijlage 7: Geplande werken	
Bijlage 8: Netkaart (los bijgevoegd)	
Bijlage 9: Belastingprognose (aparte bijlage, exclusief voor DTe)	

1. Inleiding

Conform de Netcode en de Regeling capaciteitsplannen Elektriciteitswet 1998, is elke netbeheerder verplicht om 2-jaarlijks een capaciteitsplan in te dienen bij de Dienst uitvoering en Toezicht Energie (DTe). Dit plan toont de visie van de netbeheerder op de ontwikkeling van de door hem beheerde elektriciteitsnetten voor een periode van 7 jaren. Dit is de eerste maal dat een dergelijk plan wordt ingediend door Noord West Net (NWN).

NWN is de door het voormalige, in de provincie Noord-Holland opererende, energiebedrijf Energie Noord West (ENW) opgerichte onafhankelijke netbeheerder. Alhoewel ENW inmiddels, inclusief NWN, is opgenomen in het landelijk opererende Nuon-concern, is de situatie op dit moment nog steeds dat NWN het voormalige ENW-net beheert. Vanuit deze optiek is het voorliggende plan opgesteld.

NWN zal op korte termijn met de overige Nuon-netbeheerders integreren tot één netbeheerder onder de naam Continuon Netbeheer.

In het plan wordt de opbouw van het huidige net beschreven. Daarna wordt een beeld geschetst van de relevante ontwikkelingen en de globale consequenties daarvan per spanningsniveau.

Vervolgens wordt een meer gedetailleerde prognose gemaakt van de gevraagde capaciteit van het primaire net. Aan de hand hiervan wordt een overzicht gemaakt van de in de planperiode te verwachten knelpunten en de diverse oplossingen om deze te vermijden. Daarna wordt nog ingegaan op enkele kwalitatieve maatregelen.

Tenslotte wordt voor de komende twee jaren een kwantitatief overzicht gegeven van de aanpassingen in het secundaire net.

2. Huidig Net

2.1. Omvang huidige net

Het gebied waarin NWN het net beheert omvat de gehele provincie Noord-Holland, met uitzondering van de gemeente Heemstede waar EZK Netbeheer actief is.

Het elektriciteitsnet is historisch opgebouwd vanuit de grootschalige opweklocaties nabij Velsen, Amsterdam en Diemen. In Diemen is tevens een koppeling met het landelijke 380 kV-net gesitueerd. Vanuit deze locaties wordt de energie op 150 kV-niveau getransporteerd naar de verschillende regio's. Binnen deze regio's wordt het transport op 50 kV-niveau verder geleid naar de verschillende belastingconcentraties (steden en industriële complexen).

Vanuit de 150- en 50 kV-onderstations wordt gedistribueerd via het middenspanningsnet (merendeels 10 kV, 6 kV in Haarlem en 3 kV in een deel van de Wieringermeer) naar grootverbruikers en laagspanningsvoedingpunten (de bekende transformatorhuisjes) waarmee via het laagspanningsnet de vele huishoudens en kleinere bedrijven worden bediend.

Naast deze traditionele energiestroom is er een toenemende mate van lokale opwekking door WKK's en windturbines die hun opgewekte energie rechtstreeks aan de midden- en laagspanningsnetten leveren.

In getallen is de omvang van het door NWN beheerde net als volgt:

Component	150 kV	50 kV	10 kV	6 kV	3 kV	LS
Aantallen stations	18	81	11685	465	534	7464
Lengte verbindingen (km)	579	1140	8211	312	75	15837

De opbouw, capaciteit en geografische ligging van het primaire net zijn aangegeven op de los bijgevoegde netkaart. In de bijlagen 5 en 6 is een overzicht gegeven van de netwijzigingen in de afgelopen drie jaren en een overzicht van het onderhanden werk en het verwachte jaar van in bedrijfname.

2.2. Koppelingen met aangrenzende netbeheerders

Verbinding van		Spanning	Cap. (MVA)	Verbinding naar	Netbeheerder
s'Graveland	NWN	150 kV	1*225	Markerkant	Continuon
Haarlemmermeer	NWN	150 kV	1*210	Sassenheim	TZH
Diemen	NWN	150 kV	2*160	Breukelen	ENBU
Diemen	NWN	150 kV	4*450 MVA	Diemen	Tennet
Haarlem Zuid	NWN	6 kV	9*2,5 MVA	Heemstede	EZK Netbeheer

De eerste drie 150 kV-verbindingen hebben een noodfunctie. De capaciteit van deze verbindingen is niet gegarandeerd in de voorliggende netten en is in voorkomende gevallen alleen leverbaar als er bij de aangrenzende netbeheerder geen afwijkende netsituatie is. In de normale bedrijfsvoering vindt er geen vermogenstransport plaats.

De koppeling met TenneT is wel permanent ingeschakeld. Deze verbinding wordt met name gebruikt

voor de egalisatie van het verschil in vraag en aanbod in de provincie. In de praktijk resulteert dit gedurende het grootste deel van de tijd in een vermogensimport.

De verbinding met Heemstede wordt gebruikt voor de continue energielevering aan het voorzieningsgebied van EZK Netbeheer.

2.3. Aanpassingen net in de periode 1998 - 2000

In de bijlage tabel 5 wordt een overzicht gegeven van de gerealiseerde aanpassingen in het primaire net in de periode van 1998 tot 2000.

2.4. Onderhanden werk

In de bijlage tabel 6 is een overzicht gegeven van het onderhanden werk en het jaar van gereedkomen. Dit zijn werken waarvoor een principebesluit tot uitvoeren is genomen. De status kan variëren van in voorbereiding tot in uitvoering.

3. Ontwikkeling van de capaciteitsvraag

3.1. Algemeen

Van alle aspecten die van belang zijn bij de ontwikkeling van de netten is de prognose van de belasting en opwekking binnen het beheersgebied de meest prominente. Als geen ander aspect geeft dit richting aan de aard, omvang en het tempo van de noodzakelijke aanpassingen. De kwaliteit van de prognose is sterk bepalend voor de effectiviteit en efficiency van het capaciteitsplan.

De prognose zoals deze is gebruikt bij het bepalen van de knelpunten en oplossingen van dit plan is gestoeld op een meervoudige input. Als basis wordt uitgegaan van een extrapolatie van historische cijfers. Deze "baseline" wordt gemodelleerd aan de hand van waargenomen ontwikkelingen en invloeden die de traditionele trends verbuigen. Hierbij valt te denken aan:

- planologische plannen voor woningbouw, industrieterreinen en de bijbehorende infrastructuur, waarvan de invloed zich voornamelijk lokaal doet gelden
- trends in bepaalde marktsegmenten zoals de zich nu nadrukkelijk aandienende ICT-industrie, met een sterke regionale invloed,
- de toepasbaarheid van nieuwe en bestaande technieken zoals bijvoorbeeld duurzame en decentrale opwekking, met verschillende effecten op lokaal en (inter)regionaal niveau,
- en de meer algemene ontwikkeling van de economie.

Verder wordt speciale aandacht besteed aan grote klanten, producenten en gebruikers, die een significante impact (kunnen) hebben op de ontwikkeling van het net.

Deze zowel via externe bronnen als door eigen waarnemingen verkregen inzichten worden verwerkt in een belasting- en opwekprognose voor enerzijds het gebied als geheel en anderzijds uitgesplitst naar de primaire knooppunten. Dit proces wordt zo objectief mogelijk doorlopen, echter enig "Fingerspitzengefühl" is onontbeerlijk.

3.2. Enquête grote klanten

In het afgelopen voorjaar is, conform de mogelijkheden binnen de Netcode, bij de meest op het bestaande net van invloed zijnde klanten een schriftelijke enquête uitgevoerd om een beeld te krijgen van hun verwachtingspatroon voor de periode tot 2007. In sommige gevallen is via mondelinge contacten getracht het beeld verder uit te diepen. Hierbij is gevraagd naar de gewenste hoeveelheid energie en het belastingpatroon gedurende de dag en het jaar. Deze informatie maakt het voor de netbeheerder mogelijk om te anticiperen op de ontwikkeling van hun vraag zodat de gewenste capaciteit ook tijdig beschikbaar kan zijn. Hoewel van beide partijen wordt verwacht hier naar beste vermogen mee om te gaan leidt een en ander in dit stadium nog niet tot daadwerkelijke verplichtingen.

De bijdrage aan het inzicht voor de ontwikkeling van de netten is wisselend gebleken. Veel klanten zijn niet in staat of bereid om deze informatie te overhandigen. Enerzijds ontbreekt wel eens het zicht op de ontwikkelingen van de eigen core-business zodat een vertaalslag naar de energiebehoefte niet mogelijk is. Anderzijds is er soms wel degelijk een visie maar wordt die als marktgevoelig en vertrouwelijk beschouwd. Het kale feit dat de netbeheerder wettelijk verplicht is om de aangeboden informatie vertrouwelijk te behandelen wordt daarbij niet gezien als een harde garantie. In enkele gevallen bestaat de indruk dat de afgegeven prognoses om bedrijfspolitieke redenen geflatteerd zijn.

Daar waar mogelijk zijn de verkregen inzichten verwerkt in onze prognoses. Voor de rest is noodzakelijkerwijs gebruik gemaakt van de eigen interpretatie van de wel en niet beschikbare informatie.

Aan nieuwe klanten wordt naar aanleiding van hun aanvraag eveneens om deze informatie gevraagd. Dit is in eerste instantie nodig om een passende aansluiting te maken en vervolgens ook om de gewenste netcapaciteit beschikbaar te kunnen stellen. Ook hier is de respons wisselend om gelijksoortige redenen als boven. Over de aansluitcapaciteit wordt men het noodzakelijkerwijs wel eens, maar een prognose voor de komende zeven jaren is toch in het merendeel van de gevallen een lastig punt.

Een categorie klanten die per definitie niet bereikt wordt zijn de nieuwe klanten in de toekomst. Toch is deze categorie met name in de ICT-branche in de regio Amsterdam van grote invloed.

Om in de toekomst de planningscyclus beter te kunnen ondersteunen ten aanzien van dit aspect zal de netbeheerder zich moeten afvragen hoe er gewerkt kan worden aan een betere respons. Bij klanten is behoefte aan een betere onderbouwing van het (eigen) belang van de prognoses en de betrouwbaarheid waarmee deze prognoses door de netbeheerder en de DTe worden verwerkt. Verder kan worden gedacht aan praktische feedback over historische informatie en een meer bruikbare toelichting.

3.3. Scenario's

Op dit moment zijn voor de ontwikkeling van het net het meest van invloed:

1. aanhoudende conjuncturele groei,
2. de vestiging van energie-intensieve ICT-bedrijven in de regio Amsterdam
3. grootschalige opwekking.

ad. 1

Ten aanzien van het gebruik van elektrische energie is momenteel duidelijk te constateren dat de groei van de welvaart momenteel tot gevolg heeft dat het energiegebruik eveneens groeit. Dit zowel in het verbruik per aansluiting als in het aantal aansluitingen. Historisch gezien is er een bijna rechtstreekse correlatie tussen de ontwikkeling van het bruto nationaal product en het energieverbruik. De huidige economische vooruitzichten zijn dat de groei de komende jaren landelijk zal stabiliseren op een niveau van 2 à 3 %. Dit betekent in de planperiode tot en met 2007 een cumulatieve groei van bijna 20 %, oftewel 450 MW.

ad. 2

Bovenop deze "conventionele" groei is in het afgelopen jaar in de regio rond Amsterdam als een verrassend en compleet nieuw fenomeen het ICT-vraagstuk ontstaan. Informatie- en communicatietechnologie (ICT) blijkt tot ieders verrassing (overheden, energiebedrijven maar ook de ICT-wereld zelf) een bijzonder energiebehoefte markt. Dit geldt in het bijzonder voor de zogenaamde datahotels of telehouses, knooppunten in het telecommunicatienet waarin hele batterijen computers en communicatieterminals staan opgesteld, aangevuld met een forse hoeveelheid airco's en noodvoorzieningen.

De ICT-industrie voorziet een grote braakliggende markt voor hun diensten. Degene die het snelst aanwezig is pakt het grootste aandeel en heeft daardoor de beste overlevingskansen. Dit leidt tot een situatie waarbij bedrijven aanvragen voor tientallen MW's met levertijden van hooguit één jaar indienen. In het jaar 2000 is door deze branche voor nieuwe aansluitingen en netcapaciteit in totaal een hoeveelheid van 1200 MVA aangevraagd (variërend van concrete opdrachten tot oriënterende aanvragen) oftewel een vermogen groter dan dat van de complete stad Amsterdam, of gelijk aan dat van de provincie Friesland! Op dit moment is de stroom aanvragen wat minder turbulent, maar houdt wel aan. Omdat het bestaande net niet is ontworpen voor een dergelijk explosieve groei, zijn er wachtrijen ontstaan.

De behoefte aan energie is momenteel zo nijpend dat dit de bottleneck voor verdere ontwikkeling blijkt. Wereldwijd, met name in de USA en UK, wordt dit probleem ook gevoeld, waarbij er wel in concepten maar nog nauwelijks aan de hand van praktijkervaringen wordt gepland. De beschikbare informatie is dan ook behoorlijk fuzzy. De ontwikkeling van deze “nieuwe economie”-bedrijven is qua voorspelbaarheid vergelijkbaar met hun beurskoersen: In het algemeen hoge groeiverwachtingen, maar weinig zicht op de werkelijke winnaars en verliezers. Er zijn ongetwijfeld grenzen aan de groei, maar waar?

Gesprekken met aanvragers en met toeleveranciers voor deze industrie, alsmede eigen en opgedragen onderzoek naar soortgelijke situaties elders in de wereld, geven aan dat er voldoende reden is om aan te nemen dat het gaat om een reële, aanzienlijke en structurele vraag. Werkelijke ervaringscijfers zijn echter wereldwijd nauwelijks voorhanden. Amsterdam loopt ten aanzien van dit fenomeen mee in een mondiale kopgroep. Maatschappelijk gezien wordt er enerzijds een groot belang gehecht aan het voortvarend ontwikkelen van deze branche, anderzijds is er voor wat betreft het energiegebruik een tegenreactie in de vorm van een roep om energiezuiniger concepten. Er is een groeiende behoefte om dit via samenwerkingsverbanden tussen energiebedrijven, lokale overheden en IT-investeerdere in goede banen te leiden.

Voor wat betreft de individuele klantvragen zal NWN, nog afgezien van de wettelijke verplichting, de gewenste aansluitingen in beginsel honoreren. Voor wat betreft de uitbreiding van de achterliggende netcapaciteit leidt dit echter tot risicovolle situaties waarbij zowel “teveel” als “te weinig” aan de orde kan zijn.

ad. 3

Daar waar de vraag naar elektriciteit in het beheersgebied stormachtig groeit, is de ontwikkeling van het aanbod van energie relatief beperkt. Landelijk is het beeld dat grootschalige producenten terughoudend zijn met investeringen in nieuw vermogen. Gegeven het vooruitzicht dat vanaf 2001 de bedrijven zich voor het eerst zelfstandig in de vrije markt begeven kijkt men liever even de kat uit de boom. Of, en zo ja welke eenheden er waar zullen worden ingezet is het resultaat van een commercieel spel waarvan nog niet te overzien is hoe dit praktisch gespeeld gaat worden. Hoe een kolengestookte eenheid, zoals bijvoorbeeld E8 in Amsterdam, uit de concurrentiestrijd tevoorschijn komt is nog moeilijk voorspelbaar. Ervaringen elders in de wereld duiden op mogelijke aanloopverschijnselen.

Hoewel er al jaren een groeiende import uit het buitenland plaatsvindt, zijn er nog zodanige bottlenecks tussen landsgrenzen en de provincie Noord-Holland dat de groeiende vraag maar gedeeltelijk uit het huidige landelijk koppelnet kan worden gevoed.

Hoewel de decentrale opwekking nog steeds een gestage groei vertoont, is de schaal waarop dit gebeurt van een lagere orde grootte.

Getracht is om bovenstaande ontwikkelingen te vatten in enkele relevante scenario's. Over dit onderwerp is overleg geweest met de andere netbeheerders. Op landelijke schaal werd de situatie aan de gebruikerszijde redelijk voorspelbaar geacht. Ten aanzien van de grootschalige opwekking werd gekozen voor een drietal scenario's met een verschillende uitwisseling met het buitenland en een verwachting voor een bijbehorend aantal nieuwe opwekeenheden. Voor het voorzieningsgebied van NWN bleken deze scenario's, mede door de eerder beschreven bijzondere situatie, nauwelijks onderscheidend.

Omdat in Noord-Holland de ontwikkeling van de belasting een dominante invloed heeft, is in dit plan een tweetal scenario's op dit thema ontwikkeld. Het eerste, meest waarschijnlijk geachte, scenario gaat uit van een relatief beperkte, maar absoluut gezien nog steeds forse ICT-groei. Het tweede scenario gaat uit van een hogere ICT-groei, echter nog steeds lager dan het niveau van de bruto aanvragen. Het verschil tussen de scenario's bestaat ongeveer uit de belasting van een 150 kV-knooppunt.

4. Belastingprognose 2001 – 2007

De beschouwingen zoals beschreven in de voorgaande hoofdstukken leiden tot de onderstaande cijfermatige weergave. De verwachte vermogensvraag is uitgewerkt in een tweetal scenario. Ten aanzien van de opwekking in het Noord-Hollandse deelnet zijn geen significante wijzigingen doorgevoerd.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	(MVA)	(MVA)	(MVA)	(MVA)	(MVA)	(MVA)	(MVA)	(MVA)
Decentrale opwekking	370	380	390	400	410	420	430	520
Opwekking	1485	1485	1485	1485	1485	1485	1485	1485
Vermogensvraag scen.1	2430	2560	2725	3080	3180	3270	3360	3400
Vermogensvraag scen.2	2430	2560	2725	3270	3390	3480	3590	3650

Voor het bepalen van de capaciteitsbehoefte van het net zijn bovenstaande cumulatieve cijfers, uitgesplitst in geprognosticeerde belastingen per bestaand knooppunt van het primaire net. Een en ander uitgedrukt in MVA omdat dat de bepalende waarde is voor de benodigde capaciteit van de netcomponenten.

De verschillen in de ICT-vraag zoals gesteld in de twee scenario's beperken zich in belangrijke mate tot de zuidwestelijke regio van Amsterdam, hoofdzakelijk in het voedingsgebied van de twee bestaande 150 kV-stations bij Amstelveen en Vijfhuizen. Op 50 kV-niveau leiden de twee scenario's niet tot verschillen in de bestaande knooppunten. Dit komt doordat de significant grote aansluitingen (>20 MW) óf vanuit de 150 kV-stations óf via complete nieuwe 50 kV-stations moeten worden gerealiseerd.

Omdat het openbaar verstrekken van informatie over belastingcijfers van individuele klanten niet is toegestaan en omdat voor sommige grote klanten deze informatie rechtstreeks of via berekening is af te leiden uit de knooppuntgegevens, is de tabel met deze informatie als een aparte vertrouwelijke bijlage, exclusief voor de DTe, bijgevoegd.

5. Netstrategie

5.1. Algemene verwachting

De rol van het net en de taak van de netbeheerder zijn gericht op de in de Elektriciteitswet vormgegeven visie dat deze de vrije marktwerking tussen aanbieders en gebruikers van elektriciteit maximaal ondersteunen. Dit betekent enerzijds dat er een leverplicht bestaat om klanten binnen een acceptabele tijd een aansluiting op het net te bieden en anderzijds dat het net geschikt moet zijn voor de door hen gewenste energietransporten.

Extreem geformuleerd houdt dit in dat het net zou moeten worden opgebouwd als een grote koperen plaat waar vanuit elke willekeurige plek een transport naar elke ander willekeurige plek kan plaatsvinden. Het is evident dat dit zowel praktisch als economisch niet haalbaar is. Door een goede inschatting te maken van de ontwikkeling van de energiebehoefte en het locatiebeleid van de verschillende (groepen) netgebruikers kan de netbeheerder anticiperen op toekomstige ontwikkelingen door zodanig gericht te investeren dat de capaciteit van de verschillende netdelen de marktvraag tijdig evenaart. Zo wordt in de praktijk een virtuele koperen plaat gerealiseerd.

De huidige netstructuur is echter maximaal uitgenut. Het opvangen van de conjuncturele groei en de wettelijk geformuleerde koperen plaat bieden op zich al uitdagingen die forse investeringen vergen. De ICT-golf maakt het vraagstuk nog groter. Enerzijds blijkt de vraag “veel en snel” moeilijk te preciseren. Anderzijds is het locatiebeleid van de nieuwe aanvragers tot nu toe vrij opportunistisch en veelal afhankelijk van de toevallige aanwezigheid van leegstaande gebouwen. Globaal is de zuidwestzijde van Amsterdam favoriet: precies daar waar geen bestaand 150 kV-net is. In de lagere netten leidt dit tot situaties dat de capaciteit van sommige netdelen, die in normale omstandigheden nog voor een reeks van jaren toereikend zou zijn, in één klap uitverkocht is waardoor wachtlijsten ontstaan voor volgende klanten.

In Noord-Holland worden de effecten van de vrije markt voor opwekking in praktische zin gedempt door de grote lokale vraag en de relatief zwakke koppeling aan het landelijk koppelnet. Voor dit plan wordt er dan ook van uitgegaan dat de huidige situatie, waarin er altijd kan worden beschikt over een aantal grote opwekeenheden binnen de regio, voorlopig blijft bestaan. Hun inzet, al of niet verplicht, zal altijd nodig zijn. Omdat dit in principe marktverstoring werkt, is het echter toch nodig om de capaciteit van het net zodanig aan te passen dat er weer een gezond evenwicht ontstaat.

Resumerend is het beeld dat de balans tussen vraag en aanbod in het beheersgebied in hoog tempo labiel wordt. Zonder tegenmaatregelen dreigt deze al binnen vier jaren niet bedrijfszeker te worden, waardoor het spookbeeld van black-outs opdoemt. In de regio Amsterdam ontstaat een wachtlijst van soms enkele jaren voor grote nieuwe aansluitingen.

Forse en structurele capaciteitsuitbreidingen zullen in hoog tempo moeten worden gerealiseerd. Dit terwijl er nog geen helder beeld is over de ontwikkeling van deze nieuwe trends op langere termijn. De plannen die daartoe worden ontwikkeld zullen daarom met een maximale flexibiliteit moeten worden gerealiseerd.

5.2. Ontwikkeling van het 150 kV-net

Zoals gesteld is het 150 kV-transportnet niet opgewassen tegen de ontwikkelingen in de huidige markt. De structuur is opgezet in de jaren '70 waarin er bij het toenmalige Provinciaal Electriciteitsbedrijf van Noord-Holland en het Gemeentelijk Energiebedrijf van Amsterdam nog sprake was van een integrale en zelfvoorzienende planning van productie en transport. De huidige aansluiting met het landelijk

koppelnets in de uiterste zuidoostelijke hoek van het voorzieningsgebied is te zwak en te decentraal ten opzichte van de belastingconcentraties om een wezenlijke oplossing te bieden.

De plannen zoals deze in de volgende hoofdstukken zullen worden gepresenteerd leiden tot een versterking van het landelijk koppelnets door, en in samenspraak met de landelijk netbeheerder TenneT, het verzoeken van bestaande 150 kV-stations, het bouwen van een aantal nieuwe nabij Amsterdam en het leggen en verzoeken van de benodigde 150 kV-verbindingen. Dit in een omvang zoals deze sinds de jaren '60 en '70 niet meer is vertoond.

5.3. Ontwikkeling van het 50 kV-net

Het 50 kV-net in Noord-Holland is ooit ontstaan als transport- en koppelnets voor de provincie. Door de jaren heen is die functie echter overgenomen door het 150 kV-net en zijn er rondom de 150 kV-stations 50 kV-deelnetten ontstaan die de energie in bulk distribueren binnen regio's.

Gegeven dit karakter en het feit dat de middenspanningsnetten ook steeds zwaarder belast worden, is er bij meerdere gelegenheden gestudeerd op het vraagstuk of in plaats van deze combinatie een spanningsniveau van 25 kV gebruikt kan worden, hetgeen theoretisch voor de huidige situatie een betere verhouding zou zijn in de keten HS-MS-LS.

Praktisch gezien is het echter niet realistisch om de TS- en MS-netten om deze reden te vervangen en is deze nieuwe spanning alleen geschikt voor de ontwikkeling van nieuwe deelnetten. Tot op heden is echter steeds weer gebleken dat de bijkomende kosten om deze netten te koppelen met de traditionele aangrenzende netten en de logistieke meerkosten de te bereiken voordelen teniet doen. Desalniettemin zal deze optie steeds weer worden overwogen in nieuwe projecten.

Ook in de 50 kV-netten zal in de komende jaren voor extra capaciteit moeten worden gezorgd. Omdat in de 80'er en 90'er jaren hieraan ook al het nodige is gedaan, is er verhoudingsgewijs minder te doen als in het 150 kV-net, maar in absolute zin is het programma toch aanzienlijk. De komst van de energie-intensieve ICT-bedrijven zorgt ervoor dat er meer en meer directe aansluitingen op dit spanningsniveau moeten worden gemaakt. Deze vermogens kunnen niet zonder meer uit de bestaande deelnetten worden betrokken. Ook door specifieke klantwensen zijn dit soort aansluitingen altijd maatwerk.

5.4. Ontwikkeling van de MS-netten

De distributie van elektriciteit op MS-niveau gebeurt in het voorzieningsgebied grotendeels op 10 kV-niveau. De structuur hiervan verschilt in de gebieden van de voormalige provinciale en grootstedelijke elektriciteitsbedrijven. Onderzocht wordt of een harmonisatie hiervan zinvol is.

In de gemeente Haarlem is ooit gekozen voor het 6 kV-niveau. Reeds in het verleden is overwogen om dit niveau op te voeren naar 10 kV. Door het naar aanleiding daarvan gevoerde componentenbeleid is een groot deel van dit net reeds geschikt voor deze spanning. De laatste loodjes wegen echter nog zwaar. In praktische zin is het daarom wachten op een natuurlijk en rendabel omslagpunt.

In de Wieringermeer bestaan nog 3 kV-distributienetten. Hiervan is reeds besloten om dit net geleidelijk op te heffen en te vervangen door nieuwe 10 kV- en LS-netten. Nieuwe 3 kV-aanleg is er dus niet meer. Er wordt ingespeeld op natuurlijke momenten (vervanging, planologische reconstructies e.d.) om de bestaande 3 kV-netten te saneren.

5.5. Ontwikkeling van de LS-netten

Ook hier geldt dat de structuur van de netten verschilt per beheersgebied van de voormalige elektriciteitsbedrijven en dat wordt gezocht naar synergievoordelen voor ontwerp en logistiek binnen de

mogelijkheden van het bestaande.

In delen van Amsterdam bestaan nog oude 127/220 V-netdelen. Deze worden op analoge wijze als de 3 kV-netten gesaneerd.

De liberalisering en wetgeving doet een ander licht schijnen op de in het gebied veel toegepaste combinetten voor elektriciteitsdistributie en openbare verlichting. Gezocht wordt naar maatschappelijk verantwoorde concepten die binnen de wettelijke kaders passen.

Tevens wordt gestudeerd op de groeiende behoefte uit de markt om veiligheidsaarding uit het net te betrekken. Het ontwerp van het merendeel van de huidige netten laat dit niet zonder meer toe. Ook hier wordt gezocht naar maatschappelijk en economisch verantwoorde concepten.

5.6. Overige ontwikkelingen

Hoewel het steeds groeiende aandeel van decentrale opwekking op grote schaal inmiddels een duidelijk en gunstig effect heeft op de benodigde capaciteit voor het interregionale vermogenstransport, leidt dit nog steeds tot complicaties op lokaal niveau. De soms forse en omgekeerde energiestromen vergen in voorkomende gevallen een “dikker” net. Deze ontwikkelingen staan vaak op gespannen voet met de economische belangen van de betrokken stakeholders.

De invloed van windparken is deels verwerkt in de prognoses. Op geaggregeerd niveau is hun invloed merkbaar is de historische extrapolaties. Op lokaal niveau is hun bijdrage niet verwerkt in de knelpuntsanalyse omdat het een niet bedrijfszeker en niet beïnvloedbaar aanbod betreft.

Er bestaan plannen voor enkele grootschalige parken op off-shore locaties voor Egmond en nabij de Afsluitdijk. Indien de plannen daadwerkelijk gerealiseerd gaan worden zal een aansluiting op het 150 kV-net moeten worden gerealiseerd. Hiervoor zijn meerdere opties mogelijk. Deze hebben echter geen grote consequenties voor de capaciteit van het net zelf.

Door een aantal ontwikkelingen daalt de arbeidsfactor van het gevraagde vermogen. Aan de vraagzijde is de invloed van steeds meer airco's merkbaar. Aan de aanbodzijde is er sprake van een groeiende import over langere afstanden waarbij om wetenschappelijke redenen het bijbehorende blindvermogen alleen lokaal kan worden betrokken. Dit leidt enerzijds, door de slechtere verhouding tussen MW's en MVar's, tot een groeiende capaciteitsbehoefte en anderzijds tot problemen met het op peil houden van de spanning. Omdat dit probleem maar voor een deel kan worden opgelost door de in het vrije domein werkzame lokale grootschalige opwekkers groeit de behoefte aan blindvermogenscompensatie. In het plan zijn acties opgenomen om in het gebied voor het eerst grootschalige condensatorbanken op te stellen.

Nederland wordt planologisch steeds voller en in de belangenbehartiging steeds mondiger. Hoewel dit vanuit maatschappelijk perspectief niet verkeerd is, wordt het steeds moeilijker een project slagvaardig en efficiënt te ontwikkelen binnen de wettelijke en procedurele kaders. Dit juist in een tijdperk waarin snel handelen hoogst noodzakelijk is, zowel vanuit het perspectief van de klant als vanuit het perspectief van de voor de integriteit van het systeem verantwoordelijke netbeheerder. In het krachtenveld van tegenstrijdige belangen wordt de netbeheerder soms gedwongen tot voor hem economisch minder optimale oplossingen.

6. Capaciteit van de 150/380 kV-koppeling met TenneT

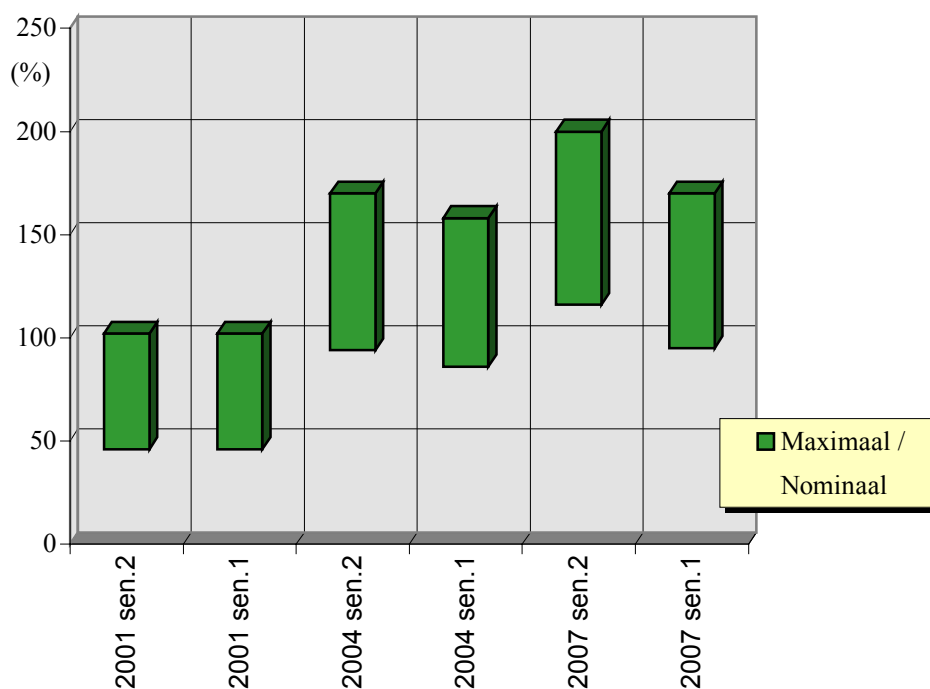
6.1. Capaciteitsknelpunt

De aankoppeling van het 150 kV-net met het landelijke 380 kV-koppelnet en de benodigde capaciteit daarvan is afhankelijk van de ontwikkelingen van vermogensvraag en opwekking, direct of indirect aangesloten op het 150 kV net. Het transport via de 380/150 kV koppeling is de gelijktijdige som van de vermogensvraag verminderd met de opwekking.

Gegeven de naar verwachting groeiende vraag binnen het Noord-Hollandse elektriciteitsnet en de voor de komende 7 jaar ongeveer gelijk gedachte productie door opwekkers groter dan 60MVA, zal het transport, veelal import, via de 380/150 kV koppeling toenemen. Groei van decentrale opwekking kleiner dan 60MVA zal een beperkte remmende invloed hebben op het transport via de koppeling.

In de onderstaande figuur wordt de ontwikkeling van de belastinggraad van de 380/150 kV-koppeltransformatoren weergegeven uitgaande van de huidige situatie in Diemen. De onderzijde van een staaf geeft de nominale waarde aan, de bovenzijde de waarde die maximaal kan optreden. De maximale waarde treedt op bij uitval van een component tijdens onderhoud (N-2).

Belasting 380/150kV transformatoren Diemen



Het blijkt dat in 2004 de capaciteit van de 380/150 kV-transformatoren in Diemen niet toereikend is.

6.2. Maatregelen en aanpassingen

Voor het versterken van de 380/150 kV koppeling is in samenwerking met TenneT de onderstaande netstructuur ontwikkeld.

Voor het verhogen van de koppelcapaciteit is gekozen voor het realiseren van een tweetal nieuwe 380/150 kV stations, respectievelijk bij Oostzaan en Beverwijk. Bij het bouwen van de 380 kV stations zal gebruik worden gemaakt van de bestaande 380 kV lijnverbindingen Diemen - Hemweg - Velsen die momenteel op 150 kV worden bedreven. Het verhogen van de bedrijfsspanning brengt de transportcapaciteit van 2 * 500 MVA naar 2 * 1625 MVA.

De 380 kV verbindingen Diemen - Oostzaan - Beverwijk worden in de toekomst een onderdeel van de 380 kV ring Diemen - Oostzaan - Beverwijk - Zoetermeer - Krimpen. De realisatie van de 380 kV ring maakt de energielevering aan het Noord Hollands elektriciteitsnet minder afhankelijk van de aankoppeling in Diemen en verhoogt de betrouwbaarheid.

De werkzaamheden voor TenneT en NWN bestaan uit:

1. De bouw van een 380 kV station in Oostzaan met twee 380/150 kV transformatoren en twee 150 kV verbindingen aangesloten op de 150 kV installatie in Hemweg.
2. De bouw van 380 kV station in Beverwijk met twee 380/150 kV transformatoren en twee 150 kV verbindingen aangesloten op de 150 kV installatie in Velsen.
3. Het overzetten van de lijn Diemen – Oostzaan – Beverwijk van 150 kV naar 380 kV.

7. Capaciteit van het 150 kV net

7.1. Toetsingscriteria 150 kV infrastructuur

Zoals beschreven in de netcode dienen de netdelen met een spanning hoger dan 110 kV getoetst te worden aan de in de netcode beschreven criteria. De relevante toetsingscriteria zijn hieronder vermeld.

“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 zijnd net moeten de door de aangeslotenen gewenste levering 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, moet de door de aangeslotenen 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 en grote verbruiker, moet door een aangepaste productieverdeling of door andere (vooraf overeengekomen) maatregelen de enkelvoudige storingsreserve kunnen worden gewaarborgd.*

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

- a. *Bij een volledig in bedrijf zijnd net moeten de door de aangeslotenen gewenste levering respectievelijk afnamen kunnen worden gerealiseerd onder handhaving van de enkelvoudige storingsreserve. bij een enkelvoudige storing is een onderbreking van maximaal 10 minuten met een maximale belasting van 100 MW toegestaan;*
- 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 aangeslotenen 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 is hier van toelaatbaar indien de onderbrekingsduur beperkt blijft tot 6 uur en 100 MW.*

Het netontwerp van zowel het 380/220 kV-net als van de 110/150 kV-netten wordt bovendien getoetst aan de hand van het volgende criterium:

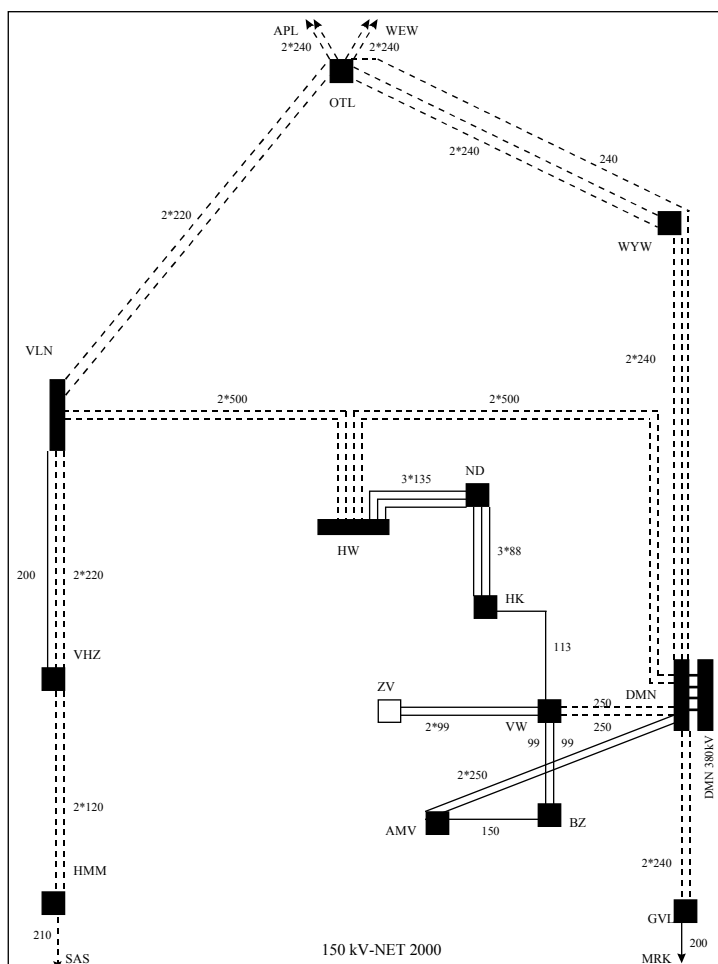
Bij alle belastingtoestanden en bij een volledig in bedrijf zijnd net kan, na uitval van een willekeurige productie-eenheid, de dan benodigde bedrijfsreserve volledig worden ingezet onder handhaving van de enkelvoudige storingsreserve.”

De criteria zijn vermeld in de Netcode onder de paragrafen 4.1.4.5. t/m 4.1.4.7

In de operationele bedrijfsvoering wordt in onderhouds- en storingsituaties belasting van 150 kV deelnetten verschakeld naar aanliggende 150 kV deelnetten via het onderliggende 50 kV net. In bijlage 3 wordt de belastingsgraad van 150 kV netcomponenten getoond. Het effect van operationele oplossingen, zoals verschakelingen via het onderliggende 50 kV net zijn in de grafieken niet getoond.

7.2. Capaciteitsknelpunten 150 kV net

Het 150 kV net is getoetst aan de in hoofdstuk 7.1 genoemde toetsingscriteria. Op basis van ervaring is voor de gelijktijdig optredende belasting geprognosticeerde belasting van de 150 kV-knooppunten met een gelijktijdigheidsfactor van 0.9 gecorrigeerd. Verbindingen met een maximale belasting hoger dan 100 % worden als knelpunt beschouwd. De knelpunten zijn per verbinding bepaald met in achtneming van de belastingsvraag van de eerder beschreven scenario's 1 en 2.



Situatie in 2001

Onder de hierna beschreven knelpunten is de oplossing van de knelpunten weergegeven. Het oplossen van knelpunten kan operationeel; bijvoorbeeld door belastingverschakeling of structureel gebeuren door het bouwen van nieuwe infrastructuur. Veelal lost een nieuwe verbinding meerdere knelpunten tegelijk op.

In de bijlagen is weergegeven welke werken de afgelopen 3 jaar zijn gerealiseerd, welke in uitvoering zijn en welke toekomstig zijn gepland.

Oplossingen knelpunten 150 kV verbindingen

1. Verbindingen 150 kV Vijfhuizen – Haarlemmermeer.
Tot 2003 zijn operationele oplossingen toereikend.
Na 2003 zal verzwaring van de lijnen Vijfhuizen – Haarlemmermeer naar 2 * 220MVA noodzakelijk zijn.
2. Verbindingen 150 kV Velsen – Oterleek.
Na 2003 treedt ontlaatbare overbelasting op in de verbindingen Velsen - Oterleek.
Door het realiseren van een 250 MVA verbinding Velsen - Wijdewormer wordt deze overbelasting opgeheven. Het realiseren van de verbinding Velsen – Wijdewormer geldt ook als (gedeeltelijke) oplossing van de knelpunten onder 3 en 4.
3. Verbindingen 150 kV Wijdewormer – Oterleek.
Na 2003 voldoet de 150 kV verbinding Wijdewormer - Oterleek niet meer aan de gestelde criteria. Door het realiseren van de derde verbinding Wijdewormer – Oterleek (2002) in combinatie met de eerder genoemde 250 MVA verbinding Velsen – Wijdewormer in 2003 wordt dit knelpunt opgelost.
4. Verbinding 150 kV Diemen – Oterleek.
Na 2003 voldoet de 150 kV verbinding Diemen - Oterleek niet meer aan de gestelde criteria.
Door het realiseren van de modificatie van de verbindingen Diemen – Wijdewormer en de nieuwe verbinding Diemen – Oterleek wordt dit knelpunt opgelost.
5. Verbinding 150 kV Diemen – Wijdewormer.
In 2001 voldoet de verbinding Diemen - Wijdewormer niet meer aan de gestelde criteria, echter dit wordt operationeel opgelost door in voorkomende gevallen verplichte inzet toe te passen.
Structureel wordt dit knelpunt opgelost door de reeds in uitvoering zijnde modificatie van de bestaande verbindingen Diemen - Wijdewormer van 2 * 240 MVA naar 2 * 500 MVA.

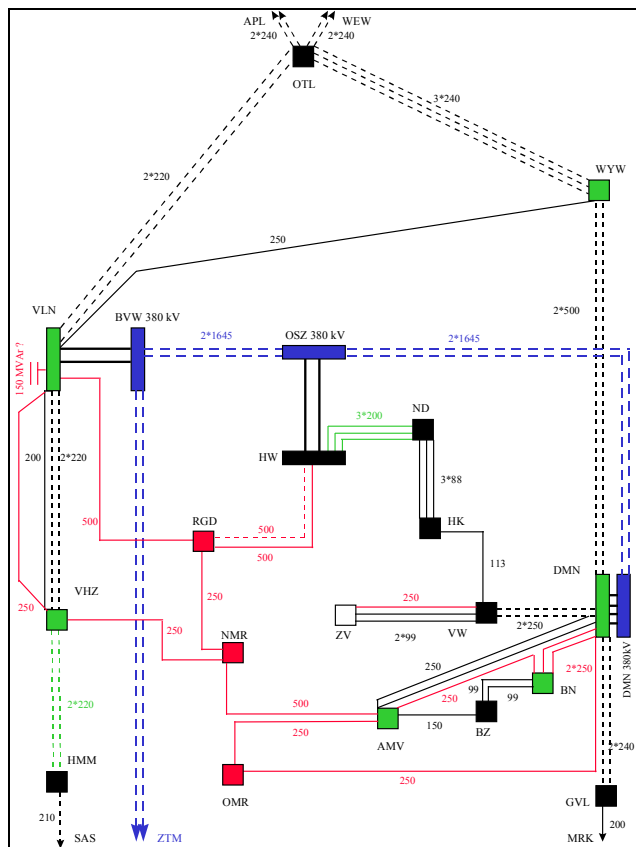
Deze verzwaring zal met de belastingscenario's 1 en 2 na 2003 niet meer voldoen. Een aantal verbindingen zijn noodzakelijk om geplande 150kV stations in het zuidelijke gedeelte van de provincie te voeden. De verbindingen vormen tevens extra koppelingen tussen de uitwisselpunten Diemen, Oostzaan en Beverwijk.

De betreffende verbindingen zijn:

- 150 kV verbinding van 500 MVA tussen Hemweg en Velsen via Ruigoord (2002)
- 150 kV verbinding van 500 MVA tussen Amstelveen en Nieuwe Meer. (2002)
- 150 kV verbinding van 250 MVA tussen Nieuwe Meer - Vijfhuizen.(2002)
- 150 kV verbinding van 500 MVA tussen Nieuwe Meer en Ruigoord. 2003.

6. Verbindingen 150 kV, Diemen – Hemweg en Hemweg - Velsen.
Na 2004 voldoen de huidige lijnverbindingen van 2 * 500 MVA niet.
Voor het verhogen van de transportcapaciteit wordt deze verbindingen overgezet naar 380 kV niveau in 2003. Deze activiteiten worden door TenneT uitgevoerd.

NB.
Deze 380 kV verbindingen gaan deel uitmaken van een toekomstige geplande 380 kV-ring via Diemen- Oostzaan - Beverwijk - Zoetermeer - Krimpen.
Pas na het realiseren van deze 380 kV ring door de Randstad, zal voor de 150 kV verbindingen Diemen - Wijdewormer en de vier 380/150 kV transformatoren in Diemen van overbelasting geen sprake meer zijn. Tot dit tijdstip zullen capaciteitsknelpunten in de 380/150 kV-uitwisseling in voorkomende gevallen door verplichte inzet van productie opgelost worden.
7. Verbindingen 150 kV, Velsen - Vijfhuizen.
De transportcapaciteit van de circuits Velsen - Vijfhuizen wordt na 2004 overschreden. In 2004 wordt de 4^e verbinding Velsen - Vijfhuizen gerealiseerd.
8. Verbindingen 150 kV Hemweg - Noord Klaprozenweg.
De transportcapaciteit van de verbindingen Hemweg-Noord Klaprozenweg is voor de planperiode ontoereikend. Door het modificeren van bestaande verbindingen wordt de transportcapaciteit opgevaardeerd naar 200 MVA, hetgeen toereikend is voor de planperiode.
9. Verbindingen 150 kV Noord Klaprozenweg - Hoogte Kadijk.
Vanaf 2001 kunnen overbelastingen ontstaan in de verbinding Noord Klaprozenweg-Hoogte Kadijk, die op operationele wijze op te lossen zijn door belastingverschakeling in het net. In 2007 zal met de nieuwbouw van het 150 kV station IJburg belasting van het 150 kV station Hoogte Kadijk worden overgenomen.
10. Verbindingen 150 kV Diemen - Amstelveen en Diemen - Venserweg.
Na 2003 voldoen de 150 kV verbindingen Diemen - Amstelveen en Diemen - Venserweg niet meer aan de gestelde criteria. Door de nieuwbouw van het 150 kV station Bijlmer Noord (2002), op te nemen in de bestaande 150 kV verbinding Diemen - Amstelveen, te completeren met een nieuwe 150 kV verbinding van Bijlmer Noord - Diemen (2003) worden de knelpunten opgelost. Na het bouwen van een nieuw 150 kV station Oude Meer, gevoed vanuit Amstelveen en Diemen, is een 2^e verbinding Diemen - Amstelveen noodzakelijk.
11. Verbindingen 150 kV, Venserweg - Bijlmer Zuid.
Tot het tijdstip van realisatie van het 150 kV station Bijlmer Noord wordt dit knelpunt operationeel opgelost.
12. Verbindingen 150 kV, Venserweg - Zorgvlied
In 2004 wordt een 3^e verbinding Venserweg - Zorgvlied gelegd.



Situatie in 2007

Onderstaand worden de knelpunten met betrekking tot 150 kV transformatoren beschreven.

13. 150 kV transformatoren Anna Paulowna

In 2001 wordt in het 150 kV station Anna Paulowna de vervanging van de 100 MVA transformatoren door 140 MVA transformatoren afgerond. De grafiek met transformatorbelastingen toont de situatie van de huidige twee 100 MVA transformatoren.

14. 150 kV transformatoren Westwoud.

In 2001 wordt in het 150 kV station Westwoud een 3^e transformator van 100 MVA bijgeplaatst. In combinatie met de mogelijkheid om vermogen te verschakelen naar omliggende 150 kV stations is dit knelpunt opgelost. De grafiek met transformatorbelastingen geeft de situatie aan uitgaande van de 2*100 MVA transformatoren.

15. 150 kV transformatoren Vijfhuizen

Door het oplossen van kwaliteitsknelpunt 5 voor 2003 wordt het veilig stationsvermogen verhoogd van 240 naar 300 MVA. Momenteel wordt eveneens studie verricht om een gedeelte van de vermogensvraag die wordt verwacht in 2003 direct vanuit de 150 kV installatie te voeden, dit gecombineerd met de mogelijkheid om vermogen over te nemen op het te bouwen 150 kV-station Nieuwe Meer lost het knelpunt op.

16. 150 kV transformatoren Haarlemmermeer

In 2001 wordt in het 150 kV station Haarlemmermeer een 3^e transformator van 95 MVA bijgeplaatst. In combinatie met de mogelijkheid om vermogen te verschakelen naar het te bouwen

150 kV station Oude Meer lost dit knelpunt op. De grafiek met transformatorbelastingen geeft de huidige situatie weer, uitgaande van de 2 * 95 MVA transformatoren.

17. 150 kV transformatoren Amstelveen

De vermogensvraag wordt t.a.v. dit station opgevangen door het verschakelen van vermogen naar het nieuw te bouwen 150 kV station Oude Meer. In 2006 is het verzwaren van de 3^e transformator van 100 MVA naar 140 MVA noodzakelijk.

18. 150 kV transformatoren Zorgvlied.

In 2004 wordt een 3^e transformator van 100 MVA geplaatst, zie tevens knelpunt 12.

19. 150 kV transformatoren Bijlmer Zuid

Vanaf 2002 wordt belasting overgenomen op het in voorbereiding zijnde 150 kV station Bijlmer Noord.

20. 150 kV transformatoren s'Graveland

I.v.m. het na 2004 ontstane knelpunt is verzwaring van het station s'Graveland in studie.

21. 150 kV transformatoren Hemweg

In 2001 wordt door het opgesteld vermogen verhoogd van 540 van 825 MVA door het vervangen van een aantal transformatoren. De aangegeven capaciteitsuitbreiding is voldoende voor de periode tot 2007, mede door het overnemen van vermogen op het geplande 150 kV station Ruigoord. De grafiek met transformatorbelastingen geeft de momentele situatie aan met een opgesteld vermogen van 540 MVA.

8. Capaciteit van de 50 kV netten

De 50 kV netten transporteren de energie in bulk binnen de regio's. Het van origine transport karakter van deze netten begint mede door de groei van het aantal klanten op dit spanningsniveau op een aantal punten een distributie karakter te krijgen. In dit hoofdstuk worden de ontwerp- en bedrijfsvoeringscriteria van de 50 kV netten beschreven. Vervolgens worden de netten getoetst aan deze criteria en worden de knelpunten met hun oplossingsrichtingen beschreven.

8.1. Toetsingscriteria 50 kV deelnetten NWN

Bij het ontwerp van het 50 kV net wordt uitgegaan van een enkelvoudige storingsreserve (N-1) per deelnet. Dit wil zeggen dat er per deelnet één component (transformator/verbinding) uit moet kunnen vallen zonder dat dit tot problemen leidt. De netten moeten zodanig worden uitgelegd dat onderhoud en reparatie mogelijk is zonder dat de energielevering wordt onderbroken. In onderhouds- of storings-situaties hoeven de netten niet altijd aan deze criteria te voldoen.

Voor het transportvermogen van een 50 kV station wordt uitgegaan van de volgende definities:

Het bedrijfszekere transformatorvermogen van een station

Het bedrijfszekere transformatorvermogen van een station is de som van de nominale vermogens van de in het station opgestelde transformatoren voor één transformatietrap, verminderd met het nominale vermogen van de grootste transformator van die transformatietrap.

Het bedrijfszekere stationsvermogen

Het bedrijfszekere stationsvermogen is het bedrijfszekere transformatorvermogen of, indien een andere component(en) binnen het station lager is (zijn) gedimensioneerd, het begrenzend vermogen van deze component(en), vermeerderd met het vermogen dat binnen een bepaalde tijd naar één of meer andere stations kan worden weggeschakeld.

De maximale belasting van een 50 kV station mag het bedrijfszekere stationsvermogen niet te boven gaan, echter rekening houdend met de volgende punten:

- Wanneer een 50/10(6) kV transformator gestoord raakt mogen de in bedrijf zijnde 50/10(6) kV transformator(en) 2 uur met maximaal 20 % worden overbelast teneinde verschakelen van belasting mogelijk te maken. Na verschakelen mogen er geen transformatoren hoger belast zijn dan 100 %.
- Bij de berekening van het te verschakelen vermogen, mogen alleen die verschakelmogelijkheden worden meegenomen die binnen twee uur te realiseren zijn.

Een 50 kV (deel)net moet voldoen aan de enkelvoudige storingsreserve met als uitzonderingen:

- Kabelverbindingen mogen gedurende een half uur met 40 % van de nominale waarde worden overbelast om verschakelingen mogelijk te maken (voorbelasting niet groter dan 95 %). Na verschakelen mogen er geen verbindingen hoger belast zijn dan 100 %.
- Lijnverbindingen mogen niet worden overbelast.

Zodra het bedrijfszeker stationsvermogen overschreden wordt, vindt uitbreiding van de transformatorcapaciteit plaats.

In de berekening ter beoordeling van de knelpunten is uitgegaan van een belastingswaarde van 110 %. De berekeningen zijn uitgevoerd met een gelijktijdigheidsfactor van 1. Meetwaarden uit de praktijk geven een gemiddelde gelijktijdigheid van de 50 kV stations van 0,9.

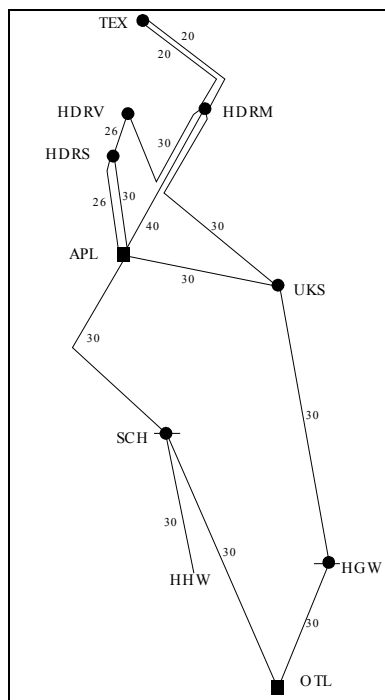
8.2. Capaciteitsknelpunten 50 kV net

De knelpunten in het 50 kV net zijn door middel van de grafieken in bijlage 4 weergegeven. De deelnetten zijn geanalyseerd met de belasting prognose van 2001, 2004 en 2007 met een gelijktijdigheid van 1.

De onderzijde van de staven geeft de belasting waarde van de verbindingen weer tijdens de normale bedrijfssituatie (N). De bovenzijde van de staven geeft de maximale belasting die kan optreden ten gevolge van een N-1 situatie in het betreffende deelnet.

8.3. Maatregelen en aanpassingen 50 kV net

8.3.1. 50 kV deelnet Anna Paulowna



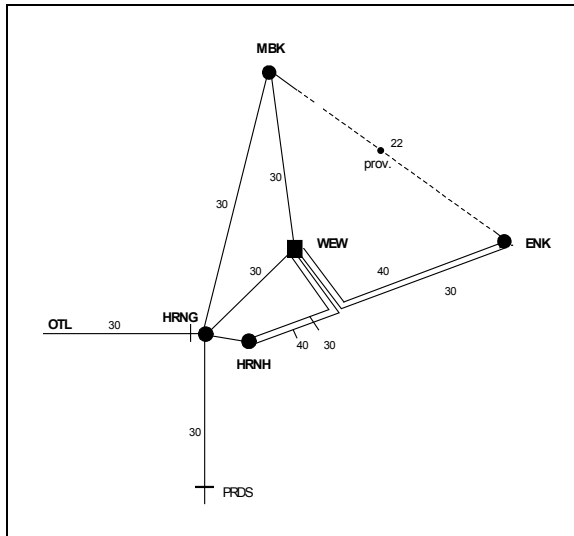
Situatie in 2001

In het deelnet Anna Paulowna zijn de volgende 50 kV-stations opgenomen:
Den Helder De Schooten,
De Helder Vogelwijk,
Den Helder Marine,
Texel en
Ulkesluis.

Van het station Schagen wordt een transformator gevoed vanuit Anna Paulowna.

verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Den Helder De Schooten-Den Helder Vogelwijk	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	119	Overbelasting tijdens storing operationeel oplossen	n.v.t.

8.3.2. 50 kV deelnet Westwoud



Situatie in 2001

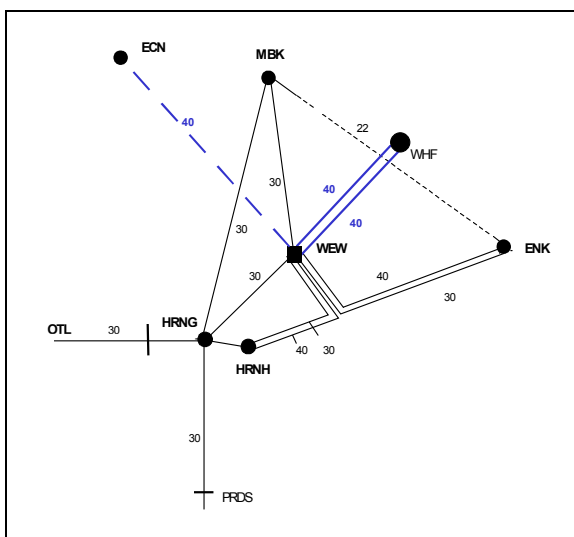
In het deelnet Westwoud zijn de volgende stations opgenomen:

Enkhuizen,
Hoorn Geldelozeweg,
Hoorn Holenweg en
Medemblik.

In afwachting van de bouw van het nieuwe 50 kV-station Wervershoof is een provisorium opgesteld onder de lijnverbinding van Enkhuizen naar Medemblik

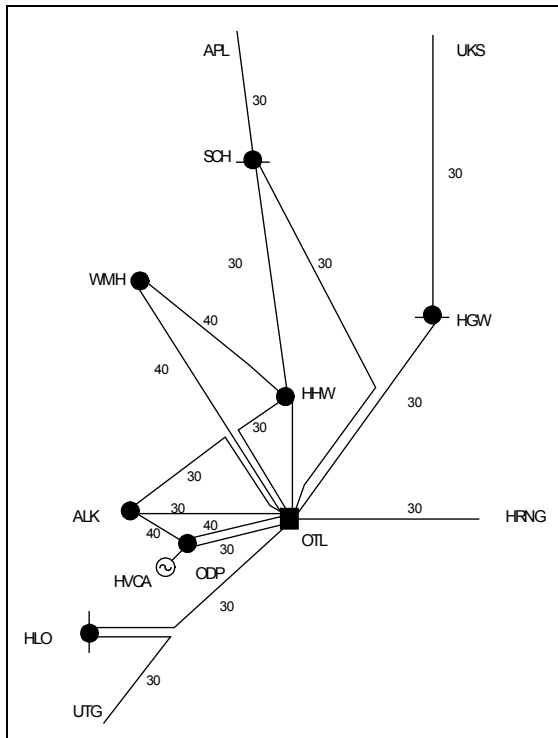
verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Westwoud-Enkhuizen (30 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	122	Overbelasting tijdens storing operationeel oplossen	n.v.t.
Westwoud-Hoorn Holenweg (30 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2004	114	idem	n.v.t.
Westwoud-Hoorn Geldelozeweg	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	116	idem	n.v.t.
Hoorn Geldelozeweg-Hoorn Holenweg	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	112	idem	n.v.t.
Westwoud - Wervershoof	Bouw nieuw 50kV-station		Aanleg twee 50kV-voedingskabels	2003
ECN	Geen		Nieuwe 50kV-aansluiting in studie	afh. van klant

station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Wervershoof	72	Bouw nieuw 50/10 kV station	2003
Medemblik	72	Belasting overzetten op Wervershoof	2003
Hoorn Holenweg	72	Uitbreiden vermogen naar 90 MVA	2006



Situatie in 2007

8.3.3. 50 kV deelnet Oterleek



Situatie in 2001

Het deelnet Oterleek is opgedeeld in 2 deelnetten:
Alkmaar
Oudorp en
Heiloo

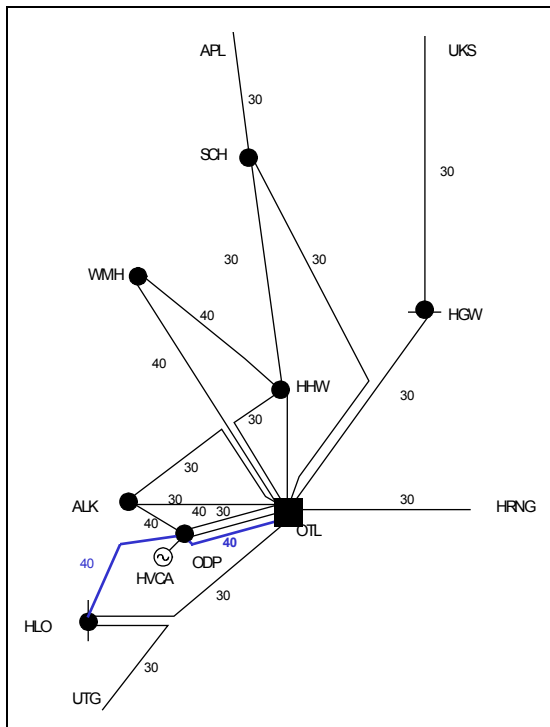
en
Heerhugowaard,
Schagen en
Warmenhuizen

Van het station Schagen wordt 1 transformator
gevoed vanuit Heerhugowaard.

Van het station Hoogwoud worden 2
transformatoren gevoed vanuit Oterleek.

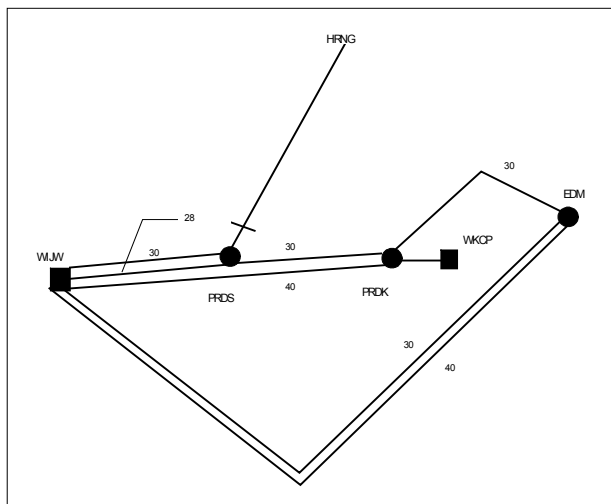
verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Oterleek-Heerhugowaard	overbelasting tijdens "n-1" in 2004	110	Overbelasting tijdens storing operationeel oplossen	n.v.t.
Oterleek - Oudorp (30 MVA)	overbelasting tijdens "n-1" in 2002	110	nieuwe verbinding van 40 MVA van Oterleek naar Oudorp	2002
Oterleek-Heiloo	overbelasting tijdens "n-1" in 2007	110	nieuwe verbinding van 40 MVA van Oudorp naar Heiloo (combinatie met boven en kwaliteitsknelpunt)	2002

station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Oudorp	72	Uitbreiding vermogen naar 90 MVA	2001
Oterleek 150/10 kV	48	Uitbreiding vermogen naar 72 MVA	2002



Situatie in 2007

8.3.4. 50 kV deelnet Wijdewormer/Purmerend

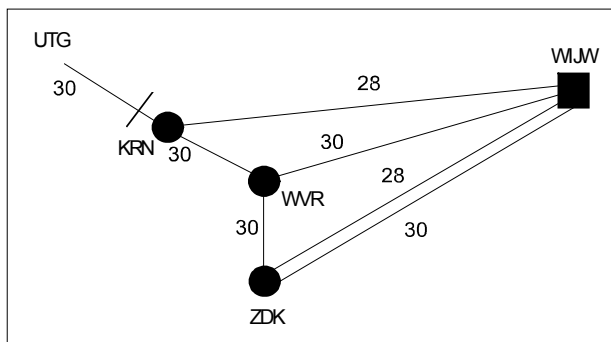


Situatie in 2001

In het deelnet zijn de volgende 50 kV stations opgenomen:
 Purmerend Schaepmanstraat,
 Edam en
 Purmerend Kwadijkerkoogweg.

verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Wijdewormer-Purmerend SS (28 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	118	Overbelasting tijdens storing operationeel oplossen	n.v.t.
Wijdewormer-Purmerend SS (30 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	115	idem	n.v.t.

8.3.5. 50 kV deelnet Wijdewormer/Zaanstreek

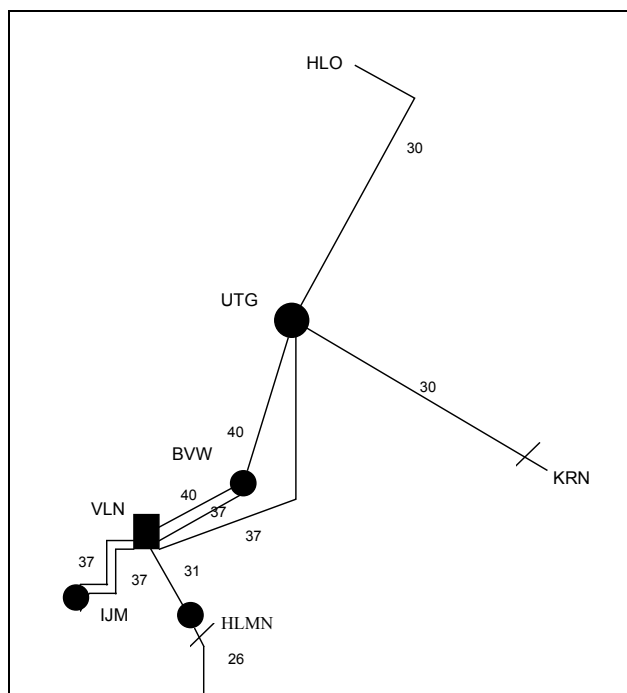


Situatie in 2001

In het deelnet zijn de volgende 50 kV-stations opgenomen:
Krommenie,
Zaandijk en
Wormerveer.

verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Wijdewormer-Krommenie	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	112	Overbelasting tijdens storing operationeel oplossen	n.v.t.
Krommenie-Wormerveer	Overbelasting tijdens "n-1" in 2004	110	idem	n.v.t.

8.3.6. 50 kV deelnet Velsen



Situatie in 2001

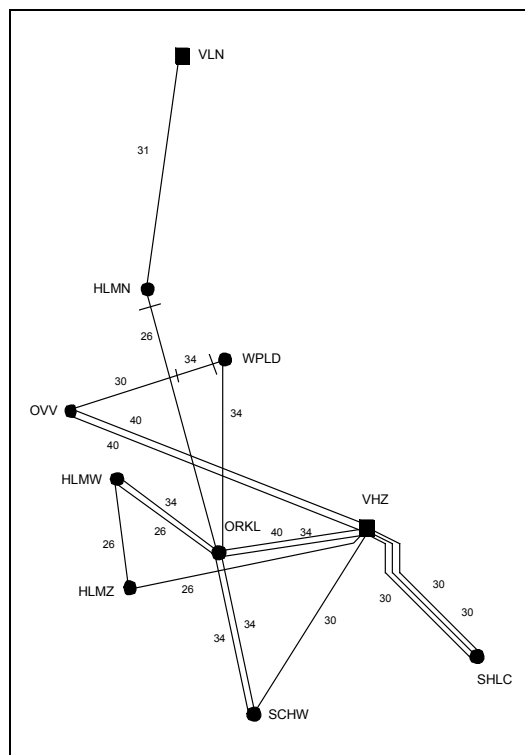
In het deelnet de volgende 50 kV-stations opgenomen:
Uitgeest en
Beverwijk.

Het 50 kV-station IJmuiden wordt gevoed via twee verbindingen vanuit Velsen.

Het 50 kV-station Haarlem Noord wordt gevoed via één verbinding maar kan ook worden gevoed vanuit Haarlem Oorkondelaan.

station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Beverwijk	36	Uitbreiding vermogen naar 72 MVA	2005

8.3.7. 50 kV deelnet Vijfhuizen



Situatie in 2001

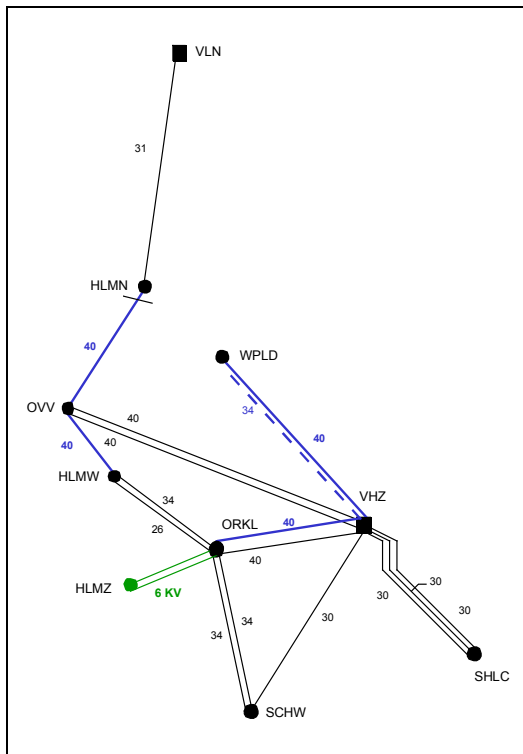
In het deelnet zijn de volgende 50 kV-stations opgenomen:

Overveen,
 Waarderpolder,
 Haarlem West,
 Haarlem Zuid,
 Oorkondelaan en
 Schalkwijk.

Het 50 kV-station Schiphol Centrum wordt apart gevoed door middel van 3 verbindingen.

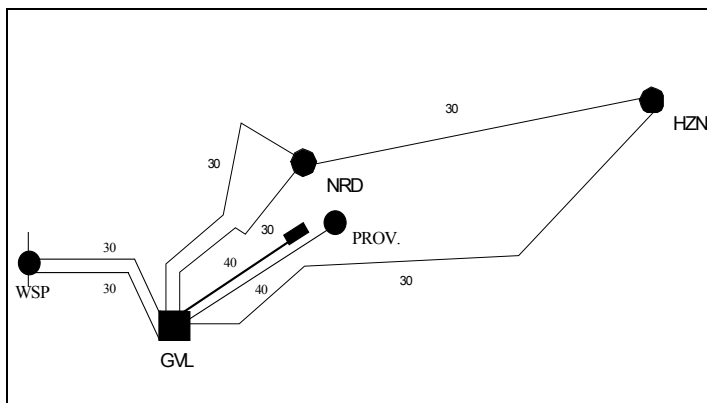
verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Vijfhuizen-Haarlem Zuid	Einde levensduur		Buiten gebruik stellen:	2002
Haarlem Zuid-Haarlem West				2002
Haarlem Oorkondelaan-Haarlem Noord				2002
Overveen-Waarderpolder	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	111	Nieuwe verbindingen:	
Oorkondelaan-Waarderpolder	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	118	Vijfhuizen-Waarderpolder	2001
Vijfhuizen-Oorkondelaan (34 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	145	Vijfhuizen - Oorkondelaan	2002
Vijfhuizen-Schalkwijk	Overbelasting tijdens "n-1" in 2004	112	Haarlem West- Overveen	2002
Vijfhuizen-Overveen (2 x 40 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	116	Haarlem Noord-Overveen	2002

station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Oorkondelaan 50/6 kV	0	Uitbreiding vermogen naar 60 MVA (nieuw 50/ 6 kV station)	2002
Haarlem Zuid 50/6 kV	27	Vervangen door 6 kV-verdeelstation, voeden met 6 kV vanuit Haarlem Oorkondelaan	2002
Vijfhuizen 150/10 kV	48	Uitbreiden vermogen naar 72 MVA	2002

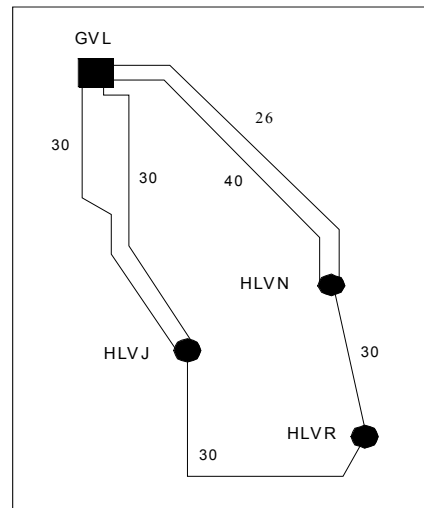


Situatie in 2007

8.3.8. 50 kV deelnet s' Graveland



Situatie in 2001



Het deelnet s'Graveland bestaat uit 2 delen:

de 50 kV-stations Naarden, Huizen en provisorium Crailo

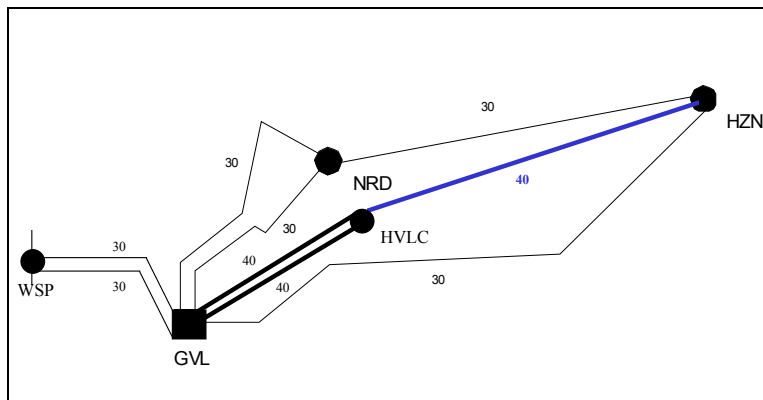
de 50 kV-stations Hilversum Jonkerweg, Hilversum Noorderbegraafplaats en Hilversum Raafstraat

Het 50 kV-station Weesp wordt apart door 2 verbindingen gevoed vanuit s'Graveland maar kan ook

worden gevoed vanuit Amstelveen.

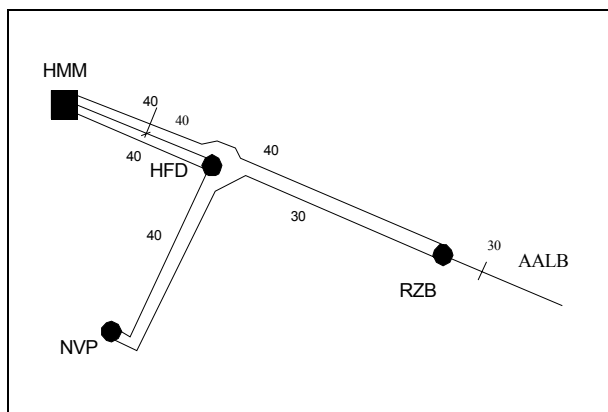
Voor de berekeningen van 2004 en 2007 is het in aanbouw zijnde station Hilversum Crailo meegenomen.

verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
s'Graveland-Naarden (2 x 30 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	135	Nieuwe verbinding: Hilversum Crailo-Huizen	2003
s'Graveland-Huizen	Overbelasting tijdens "n-1" in 2004	112		
Naarden- Huizen	Overbelasting tijdens "n-1" in 2004	112		



Situatie in 2007

8.3.9. 50 kV deelnet Haarlemmermeer



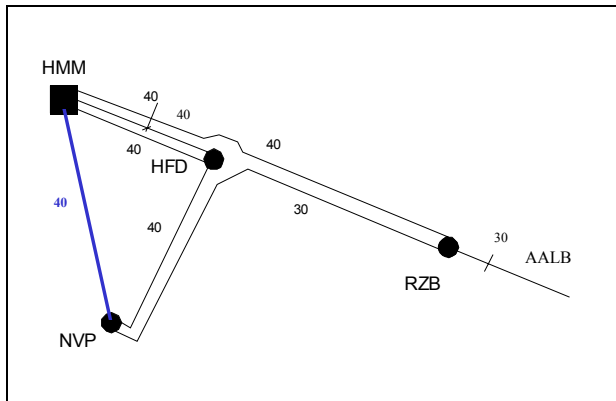
Situatie in 2001

In het deelnet zijn de volgende 50 kV stations opgenomen:

Hoofddorp, Nieuw Vennep en Rozenburg.

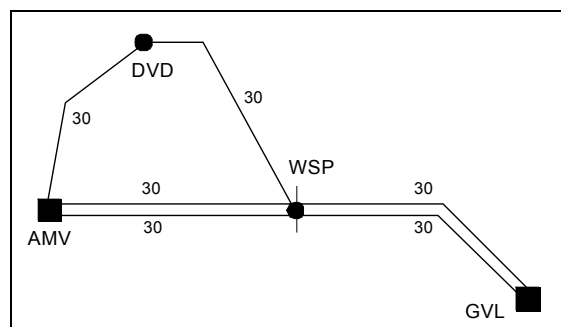
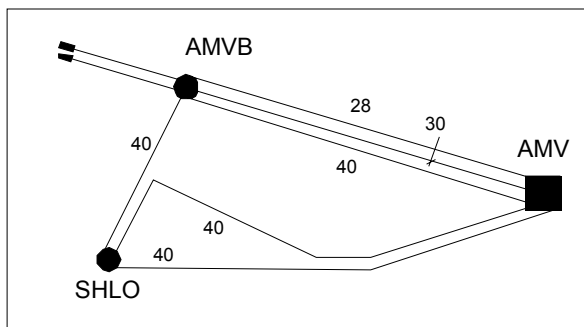
verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Hoofddorp-Haarlemmerm. (2x40 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	147	Overbelasting tijdens storing operationeel oplossen	2001
Nieuw Vennep-Hoofddorp	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	146		
Haarlemmermeer-Rozenburg	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	145	Nieuwe verbinding: Haarlemmerm.-Nieuw Vennep	2002
Rozenburg-Nieuw Vennep	Overbelasting tijdens "n-1" in 2004	188		

station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Rozenburg	72	Uitbreiding vermogen naar 108 MVA	2001
Haarlemmermeer (150/10 kV)	50	Uitbreiding vermogen naar 75 MVA	2003
Hoofddorp	54	Belasting overzetten op Haarlemmermeer	2003



Situatie in 2007

8.3.10. 50 kV deelnet Amstelveen

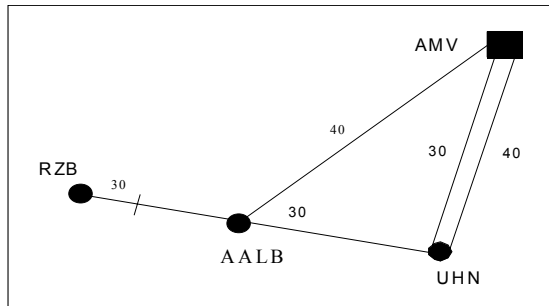


Situatie in 2001

Het deelnet Amstelveen is opgedeeld in 3 gedeelten met de 50 kV-stations:

Amstelveen Bolwerk en Schiphol Oost,

Duivendrecht en Weesp (Weesp wordt in de normaalschakeling gevoed door s'Graveland)

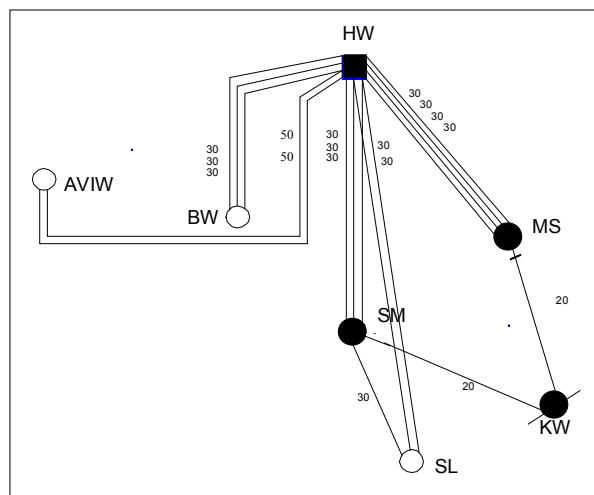


In het 3^e gedeelte:
Uithoorn en Aalsmeer Bloemenveiling

verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Amstelveen - Amstelv. Bolwerk (28 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	125	Overbelasting tijdens	n.v.t.
Amstelveen - Amstelv. Bolwerk (30 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	111	storing operationeel	
Amstelveen Bolwerk - Schiphol Oost	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	110	oplossen	
Amstelveen - Schiphol Oost (2x40 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	108	idem	
Uithoorn - Aalsmeer Bloemenveiling	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	142	idem	
Amstelveen - Aalsmeer Bloemenveiling	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	146	idem	
Amstelveen - Duivendrecht	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	113	idem	
Duivendrecht - Weesp	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	115	idem	
			idem	

station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Duivendrecht	54	Belasting overnemen op het nieuwe 150/10 kV-station Bijlmer Noord	2002
Schiphol Oost	108	Belasting overnemen op het nieuwe 150/50/10 kV-station Oude Meer	2003

8.3.11. 50 kV deelnet Hemweg Geel



Situatie in 2001

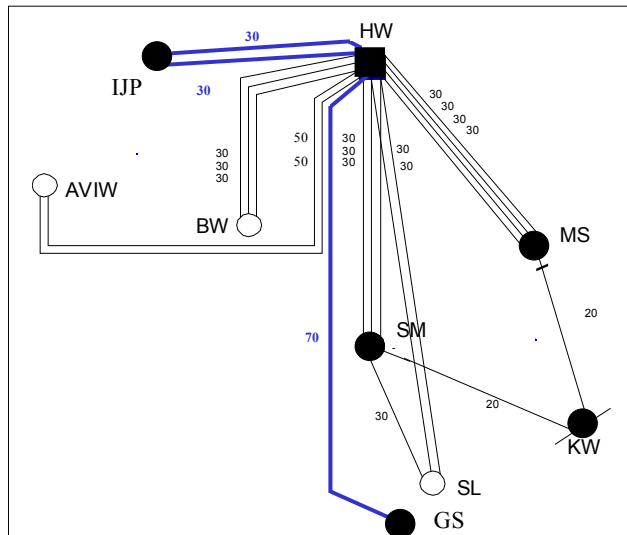
Het deelnet voedt de 50 kV-stations Basisweg, Schipluidenlaan, Slotermeer en Marnixstraat.

Ten behoeve van reservestelling zijn er koppelingen tussen Slotermeer en Karperweg en tussen Marnixstraat en Karperweg.

Vanuit AVI West wordt vermogen ingevoed

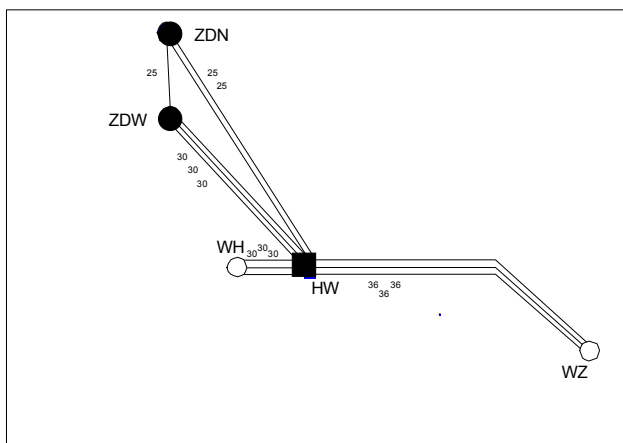
verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Global Switch	Geen		Aanleg 50 kV-aansluiting	2001
Hemweg-IJpolder	In bedrijfname 50 kV-station		Weer in gebruik stellen van twee verbindingen Hemweg-IJpolder	2002
Hemweg-Slotermeer (3x30 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	121	Overbelasting tijdens storing	n.v.t.
Slotermeer-Karperweg	Overbelasting tijdens "n-1" in 2001	120	operationeel oplossen	

station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Ijpolder	36	Herinrichten verlaten 50 kV-station	2002
Basisweg	90	Belasting overnemen op het nieuwe 50/10 kV-station Ijpolder	2002



- Situatie in 2007

8.3.12. 50 kV deelnet Hemweg rood



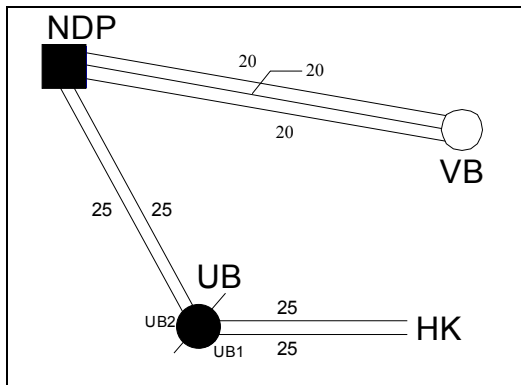
Situatie in 2001

De netten bestaan uit de 50 kV-stations:
 Westhaven,
 Westzaanstraat,
 Zaandam West en Zaandam Noord.

verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Hemweg-Westhaven (3x30 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2004	112	Overbelasting tijdens storing	n.v.t.
Hemweg-Zaandam West (3x30 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2007	110	operationeel oplossen	

station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Westzaanstraat	108	Uitbreiding capaciteit	2006

8.3.13. 50 kV-deelnet Noord Papaverweg



Situatie in 2001

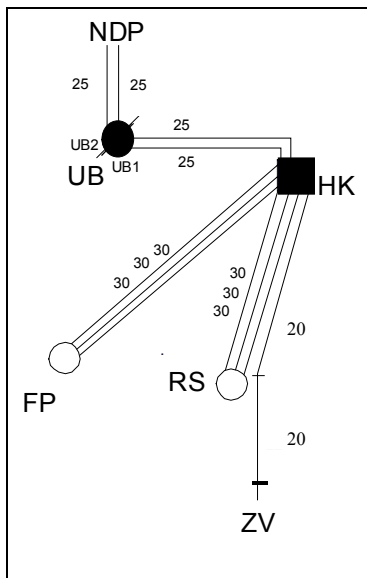
De deelnetten bevatten de 50 kV-stations Noord Papaverweg, Vliegenbos en Uilenburg.

Het station Uilenburg wordt deels gevoed vanuit Noord Papaverweg en deels vanuit het 150 kV-station Hoogte Kadijk.

verbindingen	knelpunten	n %	oplossingen	jaar
Noord Papaverweg-Uilenburg (2x25 MVA)	Overbelasting tijdens "n-1" in 2004	110	Overbelasting tijdens storing operationeel oplossen	n.v.t.

station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Uilenburg	80	Uitbreiding vermogen naar 100 MVA	2006

8.3.14. 50 kV-deelnet Hoogte Kadijk

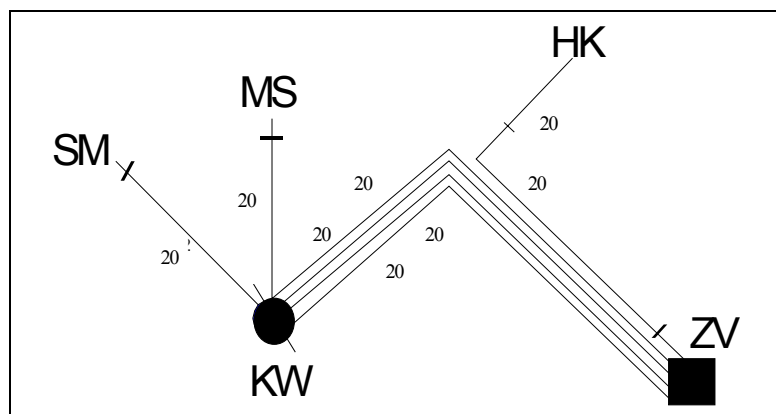


Situatie in 2001

De deelnetten bevatten de 50 kV-stations Frederiksplein, Rhijnspoor en Uilenburg (UB1).

In het deelnet worden in de planperiode geen knelpunten verwacht.

8.3.15. 50 kV deelnet Zorgvlied



Situatie in 2001

De deelnetten bevatten de 50 kV-stations: Zorgvlied en Karperweg.

Vanuit het 50 kV-station Karperweg wordt de 50 kV-aansluiting NLR gevoed.

Station	opgesteld vermogen (MVA)	toelichting	jaar
Karperweg	60	Uitbreiding vermogen naar 90 MVA	2002

9. Kwaliteitsaanpassingen in het primaire net

In het primaire net zijn de onderstaande kwalitatieve knelpunten onderkend die tijdens de planperiode worden opgelost. In een aantal gevallen wordt tegelijkertijd ook een capaciteitsknelpunt opgelost.

1. Ten aanzien van 50 kV massakabels wordt, gegeven het in zicht komen van het einde van de technische levensduur, in geval van herstructurering van deze netten, dit type kabel uitgefaseerd. In deze planperiode zijn hiertoe mogelijkheden, in combinatie met capaciteitsaanpassingen in het deelnet Haarlem. De resterende massaverbindingen worden, zodra hun storingsgedrag daartoe aanleiding geeft, een op een vervangen.
2. De beide gasgeïsoleerde 150 kV-schakelinstallaties in Velsen zijn nu halverwege hun verwachte technische levensduur. De beide leveranciers hebben echter aangegeven dat zij dit voor hun verouderde product uit het programma hebben genomen. Delen voor uitbreiding en reparatie zijn daardoor niet of slechts tegen hoge kosten en lange levertijden te verkrijgen. Vanwege capaciteitsuitbreidingen is in 2002 een derde installatie gepland. Door op deze installatie extra velden aan te schaffen en door een gewijzigde veldindeling ontstaat de mogelijkheid om oude velden te "kannibaliseren" en worden reparatietijden tot acceptabele proporties teruggebracht.
3. Van de 150 kV vermogensschakelaars in Diemen lopen de operationele kosten zodanig op dat het einde van de economische levensduur in zicht komt. Binnen de plan periode worden deze gereviseerd, dan wel vervangen. Een en ander afhankelijk van nadere studie.
4. Voor een aantal primaire componenten in het 50 kV station Haarlem Zuid zijn geen reservedelen meer te verkrijgen. Tevens lopen de operationele kosten op. Om deze reden wordt het station in 2002 vervangen door een nieuw te bouwen 6 kV-verdeelinrichting die zal worden gevoed uit vanuit het wegens capaciteitsuitbreiding te reconstrueren 50 kV station Haarlem Oorkondelaan.
5. De grenzen van het veilig kortsluitvermogen in de 50 kV installatie in Vijfhuizen worden overschreden door het bijschakelen van een vierde 150 kV transformator. Nadere studie moet voor 2003 resulteren in een plan voor de definitieve oplossing van dit kortsluitprobleem.
6. Om het spanningsprofiel in het 150 kV net te verbeteren wordt in Velsen, gelijktijdig met de eerder genoemde derde 150 kV-schakelinstallatie, in 2002 een condensatorbatterij van 150 MVAR geplaatst. Op een nog nader te bepalen locatie zal na 2004 nog aanvullend condensatorvermogen bijgebouwd worden.
7. Het 50 kV-station Duivendrecht, ooit opgezet als provisorium, voldoet bouwkundig en qua hoogspanningsconfiguratie niet meer aan de gestelde eisen. Als de bouw van het nieuwe 150 kV-station Bijlmer Zuid is voltooid zal er in 2002 belasting worden overgezet naar dit station. Afhankelijk van de belastingsituatie op dat ogenblik wordt gezien of het station Duivendrecht dan nog moet blijven bestaan en zo ja, hoe de functionaliteit en restlevensduur weer op een hedendaags niveau kunnen worden gebracht.
8. In de 10 kV-netten achter de stations Oterleek en Westwoud dreigt door toenemende decentrale opwekking het maximaal toelaatbare kortsluitvermogen te worden overschreden. In Oterleek is het mogelijk om met behulp van de voor capaciteitsuitbreiding in 2002 op te stellen derde regeltransformator de voeding van het net in twee delen te splitsen zodat het kortsluitvermogen weer tot acceptabele waarden wordt teruggebracht. Voor Westwoud is een oplossing in studie.

9. Van de 50 kV-verbinding Oterleek-Heiloo is in een groot deel van het tracé de dekking onvoldoende. De kabel is van een type en bouwjaar dat slecht is bestand tegen verleggen. Om deze reden wordt dit deel volledig vervangen. Dit werk wordt gelijktijdig uitgevoerd met de aanleg van een nieuwe verbinding in het zelfde gebied.

10. Groei van het secundaire net

Het secundaire net groei gestaag mee met het vermogen. Dit mede door een flink aantal grootschalige woningbouwlocaties en een inhaalslag voor hoogwaardige bedrijfsterreinen. Vooral in de regio ten zuidwesten van Amsterdam en de regio Haarlemmermeer is de behoefte aan vestigingsruimte groot. Naast deze nieuwbouw projecten worden verouderde delen van het secundaire vervangen.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de relevante groeicijfers van het secundaire net. Hierbij zijn dus niet inbegrepen de aansluitkabels.

De aangegeven waarden zijn kabellengtes, geen tracélengtes. Per transformatorstation is één transformator aanwezig.

Uitbreidingen secundaire net	2001		2002	
	km	stuks	km	stuks
MS net				
Aan te leggen kabelverbindingen	355		195	
Nieuwbouw transformator stations		120		90
Transformator vervanging vanwege PCB vervuiling		130		--
LS net				
Aan te leggen kabelverbindingen	220		170	

11. Slotbeschouwing

De in dit plan aangegeven knelpunten en maatregelen zijn weliswaar gebaseerd op een jarenlange ervaring en inzicht in techniek en marktvraag. Desondanks zijn er op dit moment in de tijd enkele trendbreuken te signaleren in zowel de vraag- als de aanbodzijde in de branche. De aangegeven verwachtingen moeten ook in het licht van deze omstandigheden worden beschouwd.

Hoewel dit plan wel degelijk richting geeft aan het ontwikkelen van de netten zullen de investeringsbesluiten dus worden genomen aan de hand van de werkelijke ontwikkelingen zoals deze zich op dat moment voordoen. Individuele projecten kunnen dus op onderdelen of qua tijdstip van uitvoeren afwijken van deze momentopname.

In de periode naar het volgende capaciteitsplan zal Noord West Net zich inspannen om de gesignaleerde trendbreuken nader te (laten) onderzoeken bezien of en in hoeverre er sprake is van blijvende effecten.

Bijlage 1: Lijst van begrippen en afkortingen

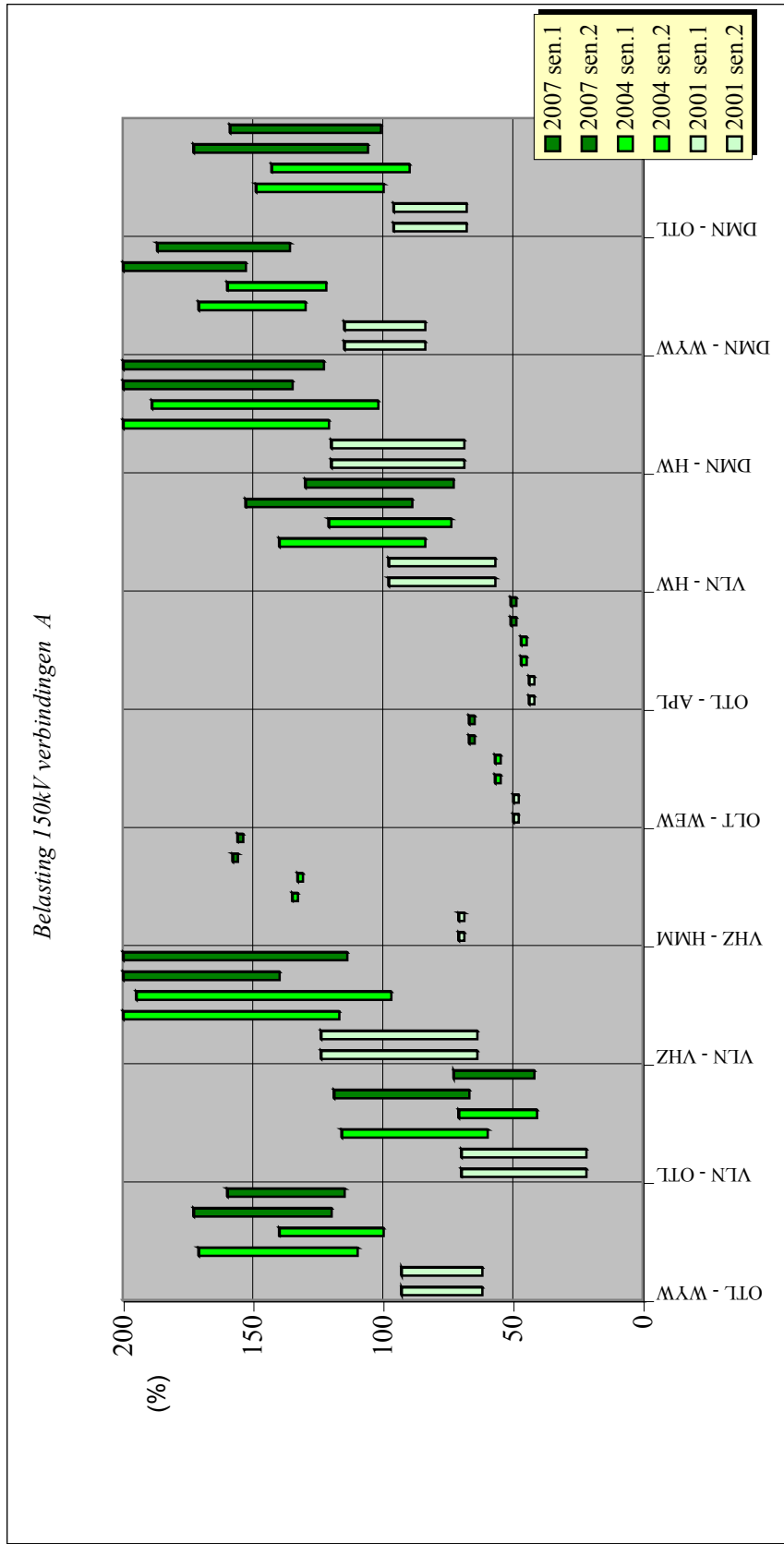
NWN	Noord West Net, de beheerder van het elektriciteitsnet in Noord-Holland (exclusief Heemstede)
Nuon	Eigenaar van de door NWN beheerde netten, aandeelhouder van NWN
Continuon NV	De toekomstige netbeheerder voor het gehele elektriciteits- en gasnet van Nuon (m.i.v. 2001)
TenneT	De landelijk beheerder van het 220 kV- en 380 kV-net
DTe	Dienst uitvoering en Toezicht Energie, onderdeel van de NMA (Nederlandse mededingingsautoriteit)
ICT	Informatie- en communicatietechnologie
Primair net	Net met een spanning > 25 kV en knooppunten met een capaciteit > 10 MW
Secundair net	Net met een spanning < 25 kV
HS	Hoogspanning, in Noord-Holland 150 kV
TS	Tussenspanning, in Noord-Holland 50 kV
MS	Middenspanning, in Noord-Holland 10, 6 en 3 kV
LS	Laagspanning, in Noord-Holland 230/400 V en 123/220 V
N	De ongestoorde netsituatie met alle componenten in bedrijf volgens de normaalschakeling
N-1	De netsituatie waarin een willekeurige netcomponent niet beschikbaar is wegens onderhoud of storing.
N-2	De netsituatie waarin tijdens onderhoud aan een willekeurige component een andere eveneens willekeurige component wegens storing is uitgevallen.

Bijlage 2: Afkortingenlijst 50 en 150 kV stations

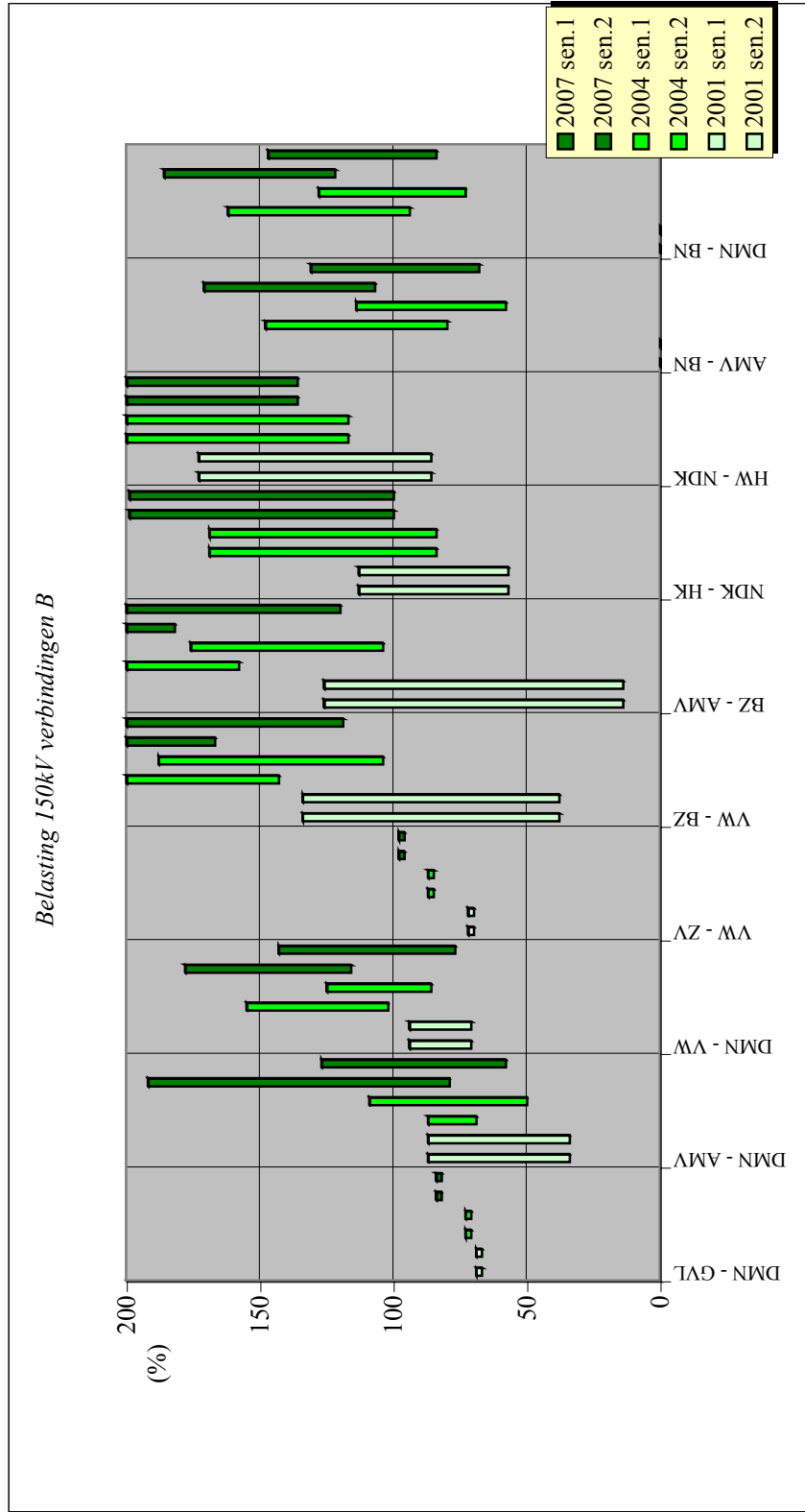
AALB	50 kV-station	Aalsmeer Bloemenveiling
AMV	150 kV-station	Amstelveen
AMVB	50 kV-station	Amstelveen Bolwerk
APL	150 kV-station	Anna Paulowna
BVWT	380 kV-station	Beverwijk
BVW	50 kV-station	Beverwijk
BW	50 kV-station	Basisweg
BN	150 kV-station	Bijlmer Noord
BZ	150 kV-station	Bijlmer Zuid
DMN	150 kV-station	Diemen
DVD	50 kV-station	Duivendrecht
FP	50 kV-station	Frederiksplein
GVL	150 kV-station	's Graveland
HFD	50 kV-station	Hoofddorp
HK	150 kV-station	Hoogte Kadijk
HLMN	50 kV-station	Haarlem Noord
HLMW	50 kV-station	Haarlem West
HLMZ	50 kV-station	Haarlem Zuid
HLO	50 kV-station	Heiloo
HLVC	50 kV-station	Hilversum Crailo
HLVJ	50 kV-station	Hilversum Jonkerweg
HLVN	50 kV-station	Hilversum Noorderbegraafplaats
HLVR	50 kV-station	Hilversum Raafstraat
HMM	150 kV-station	Haarlemmermeer
HW	150 kV-station	Hemweg
HZN	50 kV-station	Huizen
IJM	50 kV-station	IJmuiden
IJP	50 kV-station	IJpolder
IJB	150 kV-station	IJburg
KRN	50 kV-station	Krommenie
KW	50 kV-station	Karperweg
MS	50 kV-station	Marnixstraat
NDK	150 kV-station	Noord Klaprozenweg
NDP	150 kV-station	Noord Papaverweg
NRD	50 kV-station	Naarden
NVP	50 kV-station	Nieuw Vennep
NWR	150 kV-station	Nieuwe Meer
OMR	150 kV-station	Oude Meer
ORKL	50 kV-station	Oorkondelaan
OSZ	380 kV-station	Oostzaan
OTL	150 kV-station	Oterleek
OVV	50 kV-station	Overveen
RGD	150 kV-station	Ruigoord
RS	50 kV-station	Rhijnspoor
RZB	50 kV-station	Rozenburg
SCHW	50 kV-station	Schalkwijk
SHLC	50 kV-station	Schiphol Centrum

SHLN	50 kV-station	Schiphol NS
SHLO	50 kV-station	Schiphol Oost
SL	50 kV-station	Schipluidenlaan
SM	50 kV-station	Slotermeer
UB	50 kV-station	Uilenburg
UHN	50 kV-station	Uithoorn
UTG	50 kV-station	Uitgeest
VB	50 kV-station	Vliegenbos
VHZ	150 kV-station	Vijfhuizen
VLN	150 kV-station	Velsen
VW	150 kV-station	Venserweg
WEW	150 kV-station	Westwoud
WH	50 kV-station	Westhaven
WHF	50 kV-station	Wervershoof
WPLD	50 kV-station	Waarderpolder
WSP	50 kV-station	Weesp
WYW	150 kV-station	Wijdewormer
WZ	50 kV-station	Westzaanstraat
ZDN	50 kV-station	Zaandam Noord
ZDW	50 kV-station	Zaandam West
ZV	150 kV-station	Zorgvlied

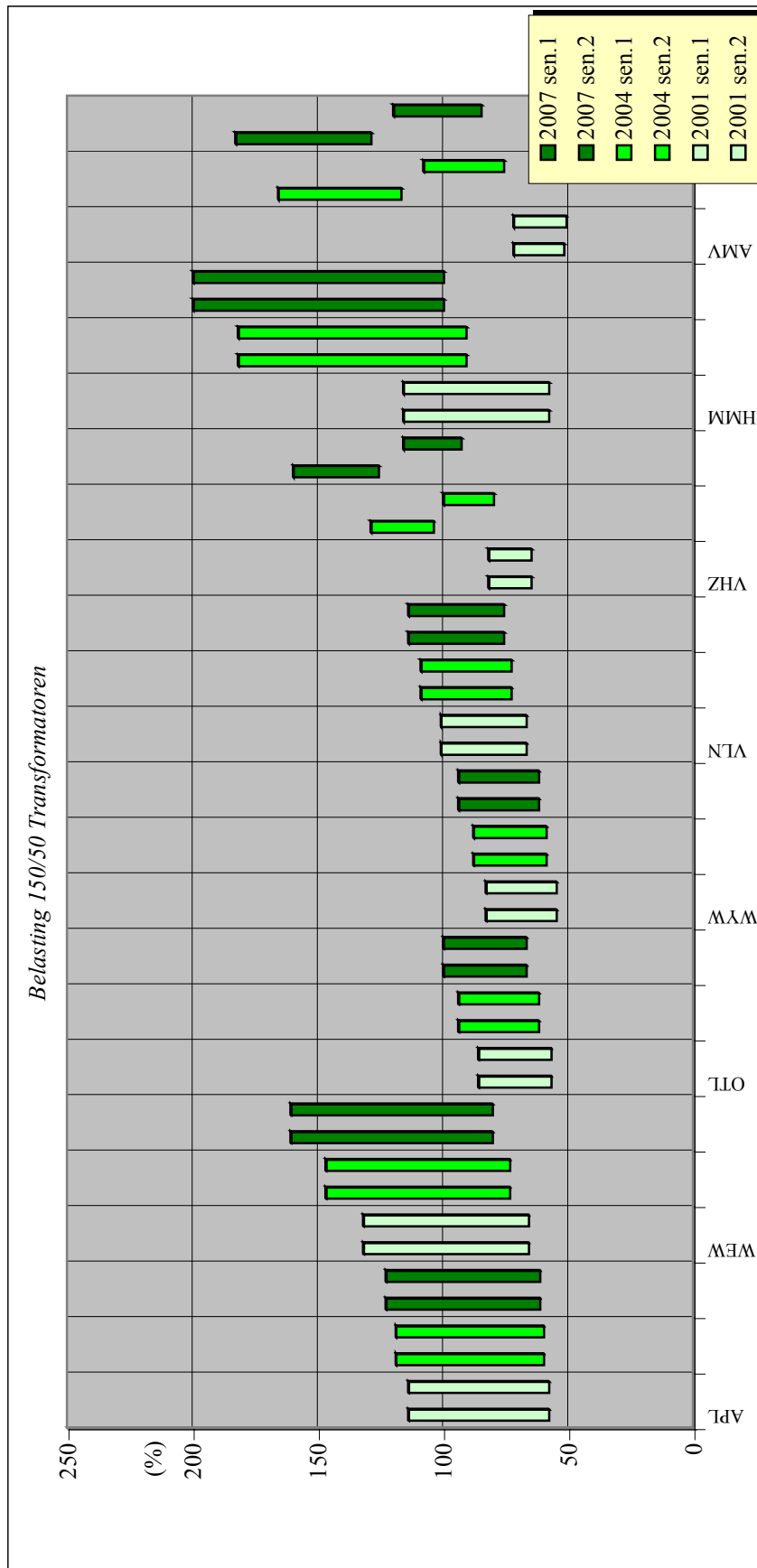
Bijlage 3: Knelpunten in het 150 kV-net



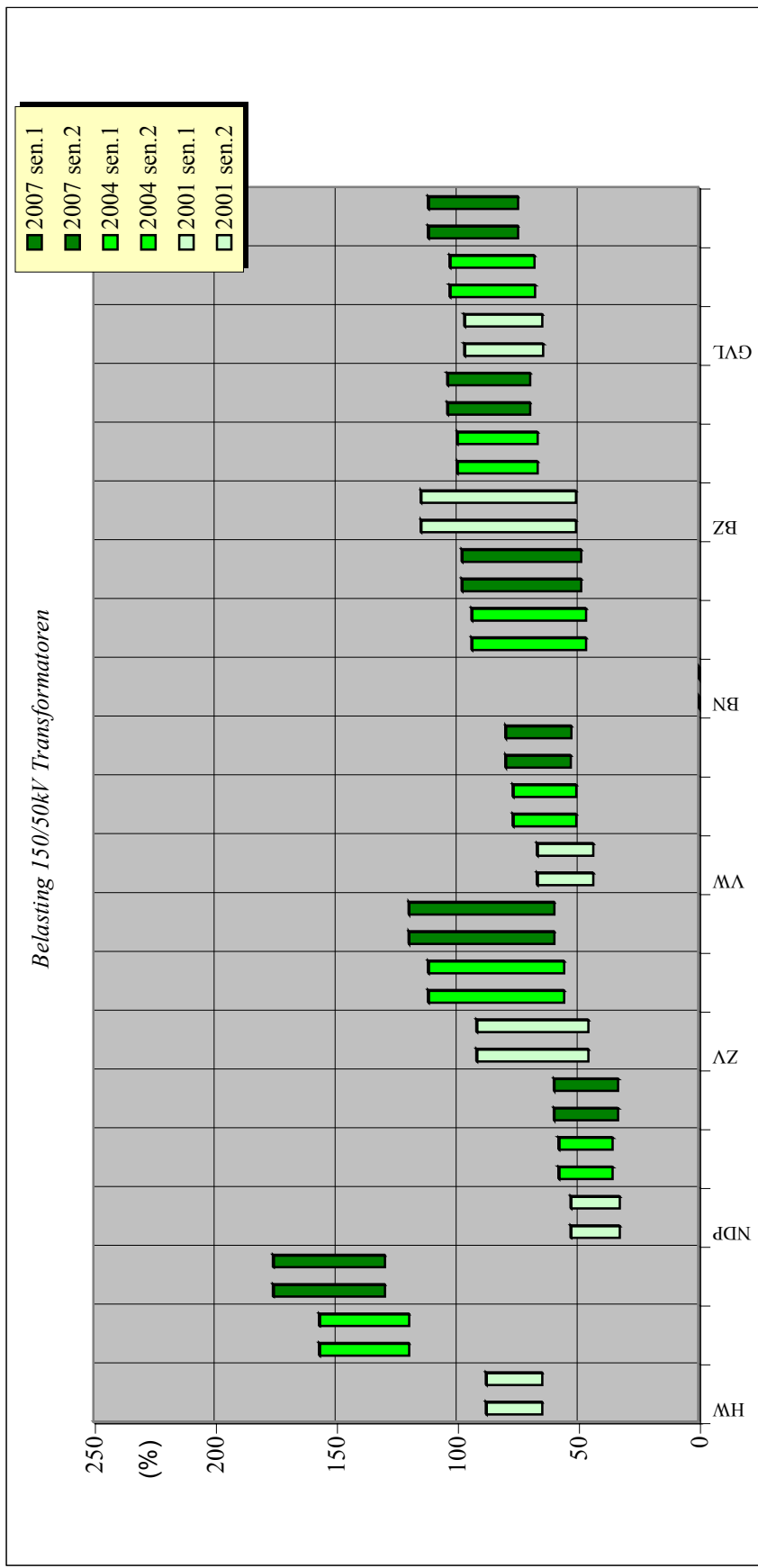
Bijlage 3-1



Bijlage 3-2

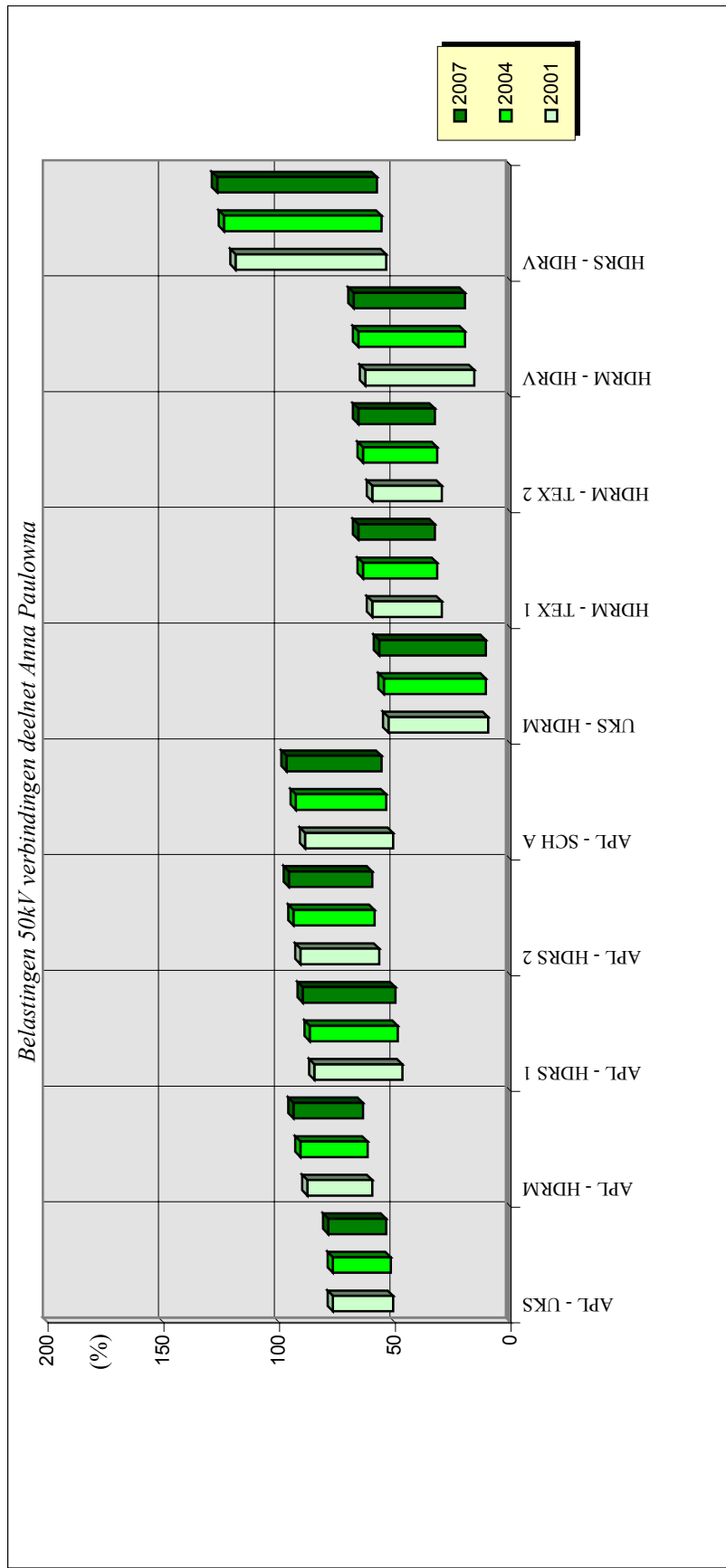


Bijlage 3-3

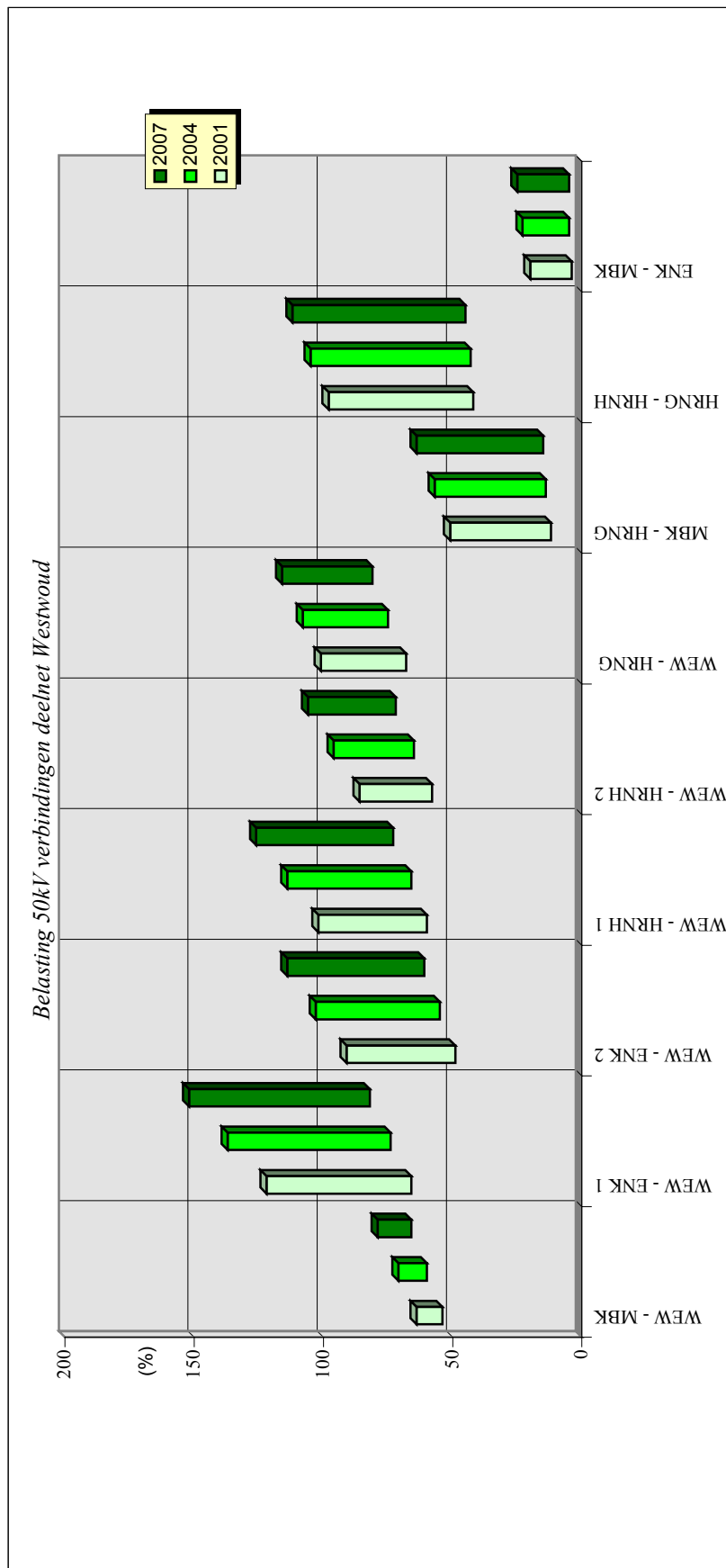


Bijlage 3-4

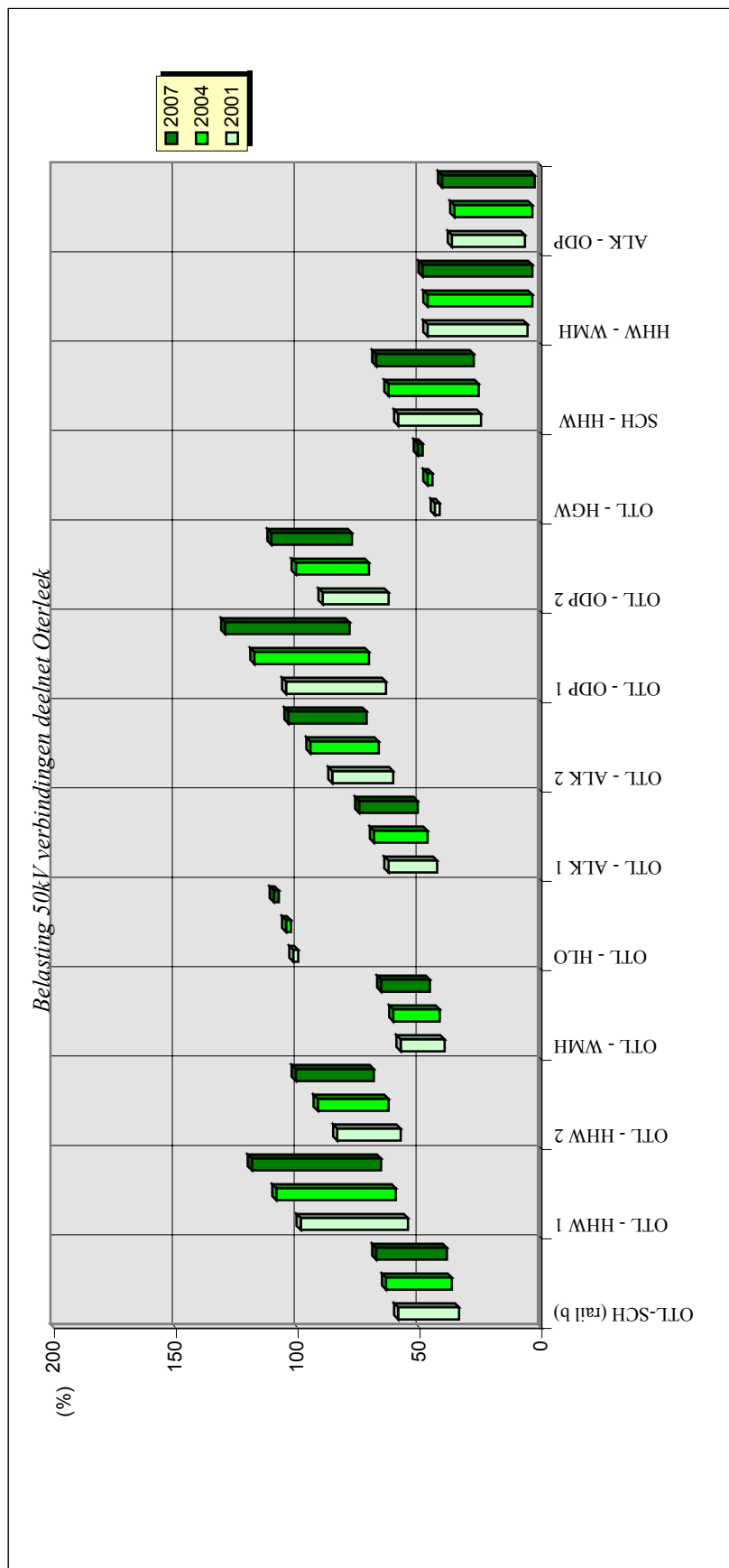
Bijlage 4: Knelpunten in het 50 kV-net



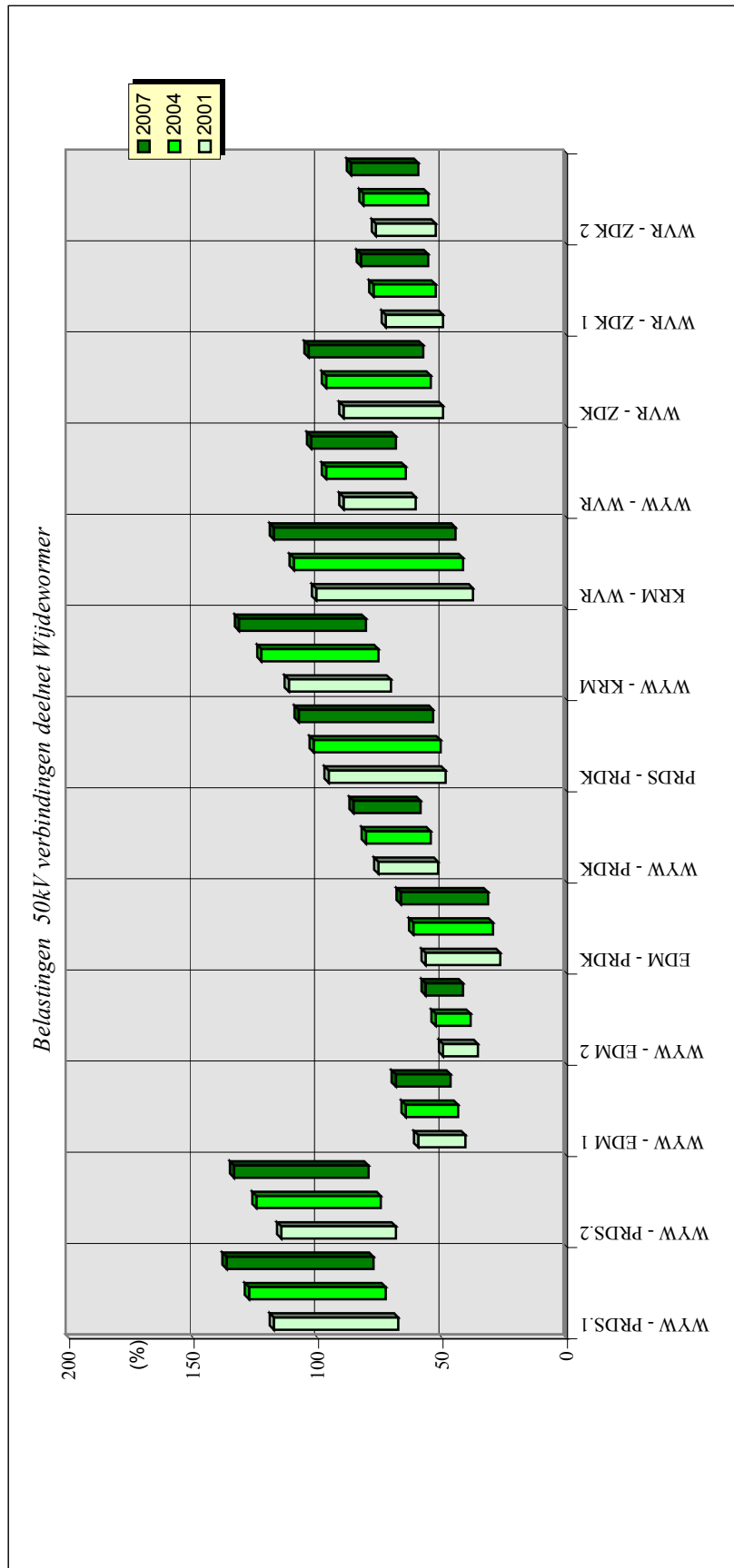
Bijlage 4-1



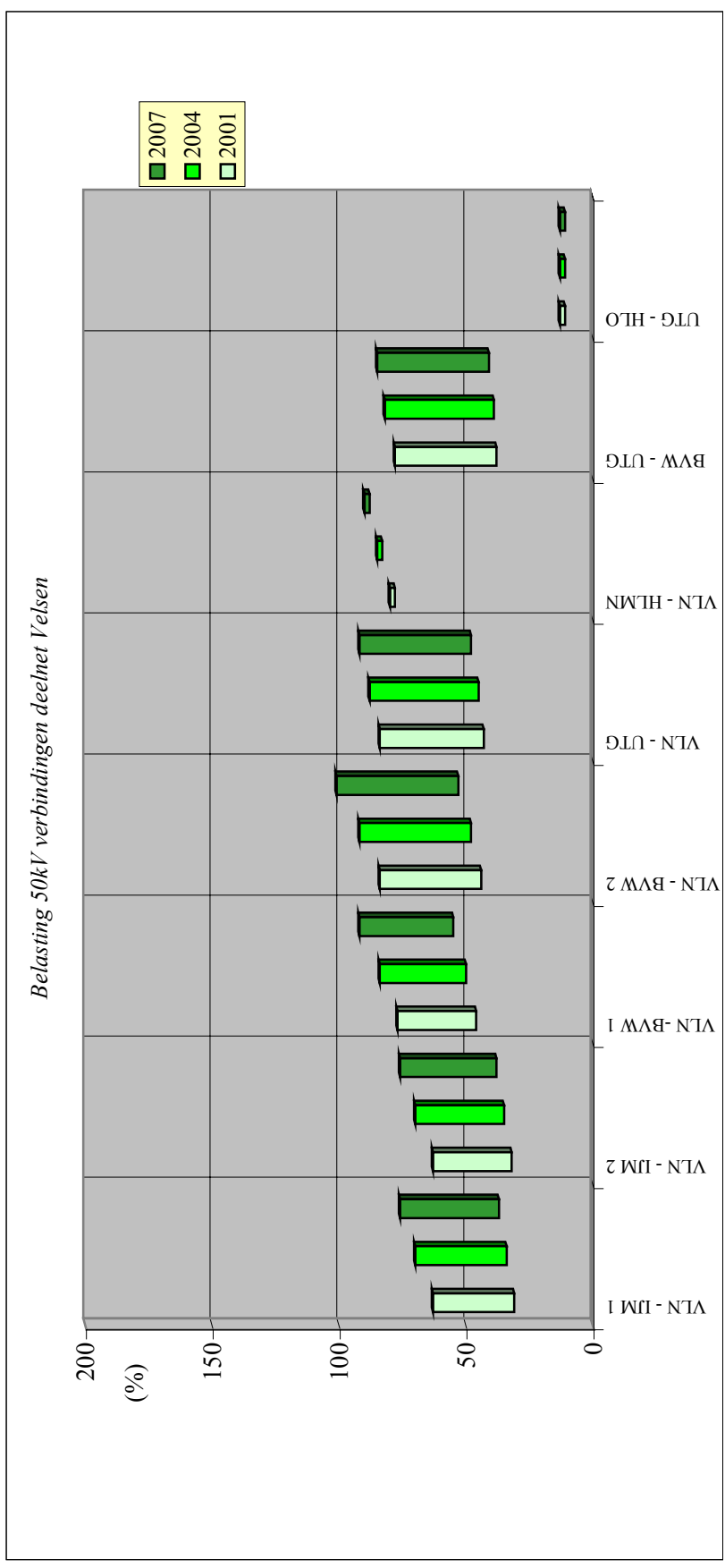
Bijlage 4-2



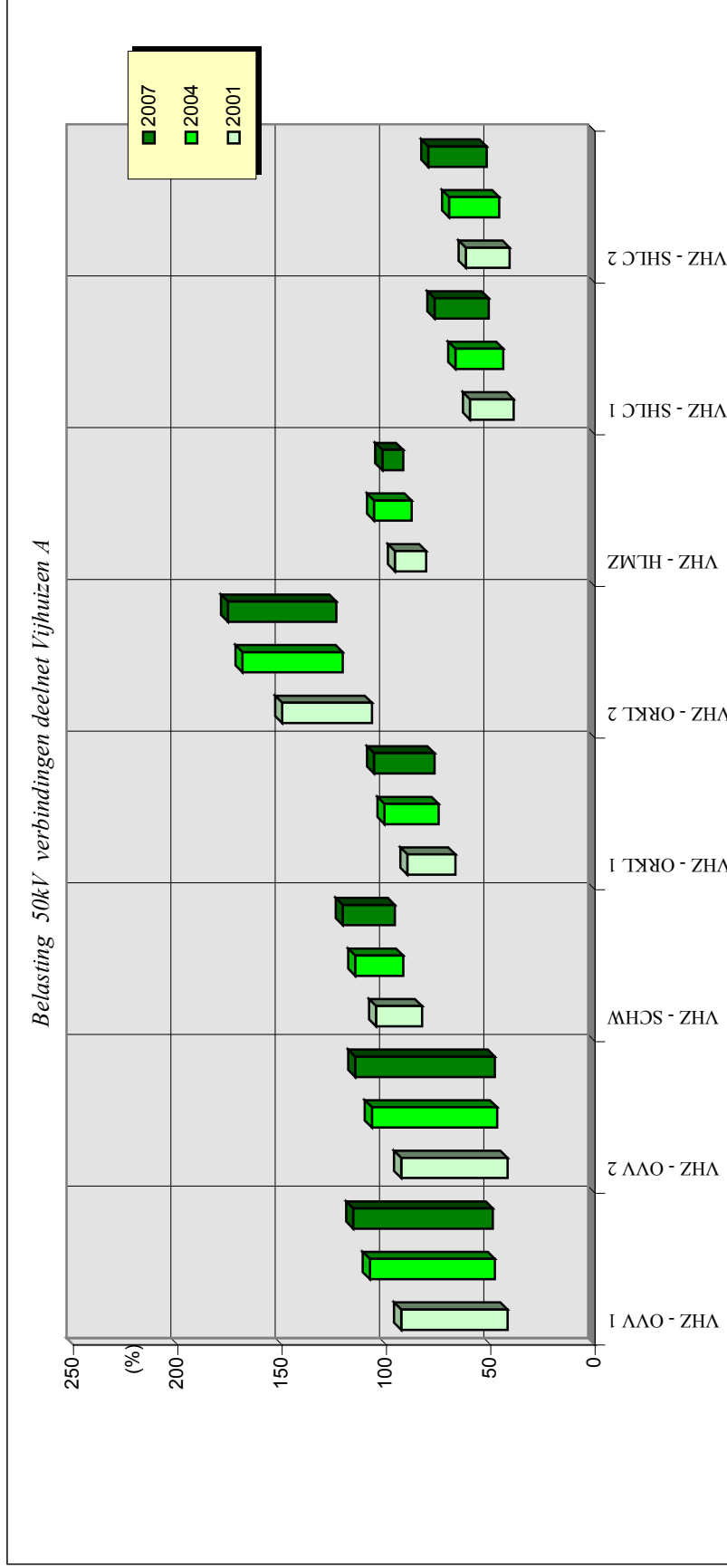
Bijlage 4-3



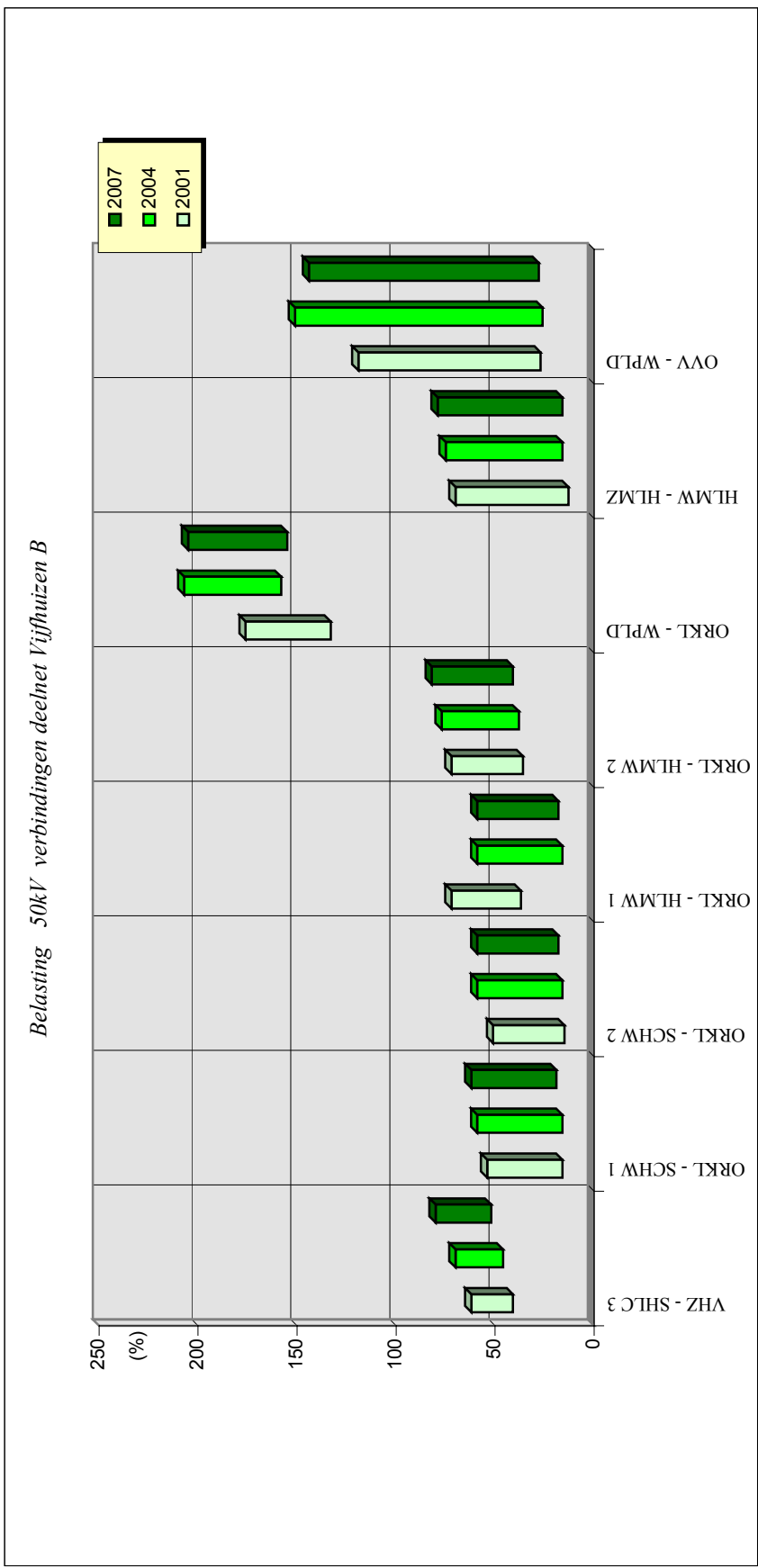
Bijlage 4-4



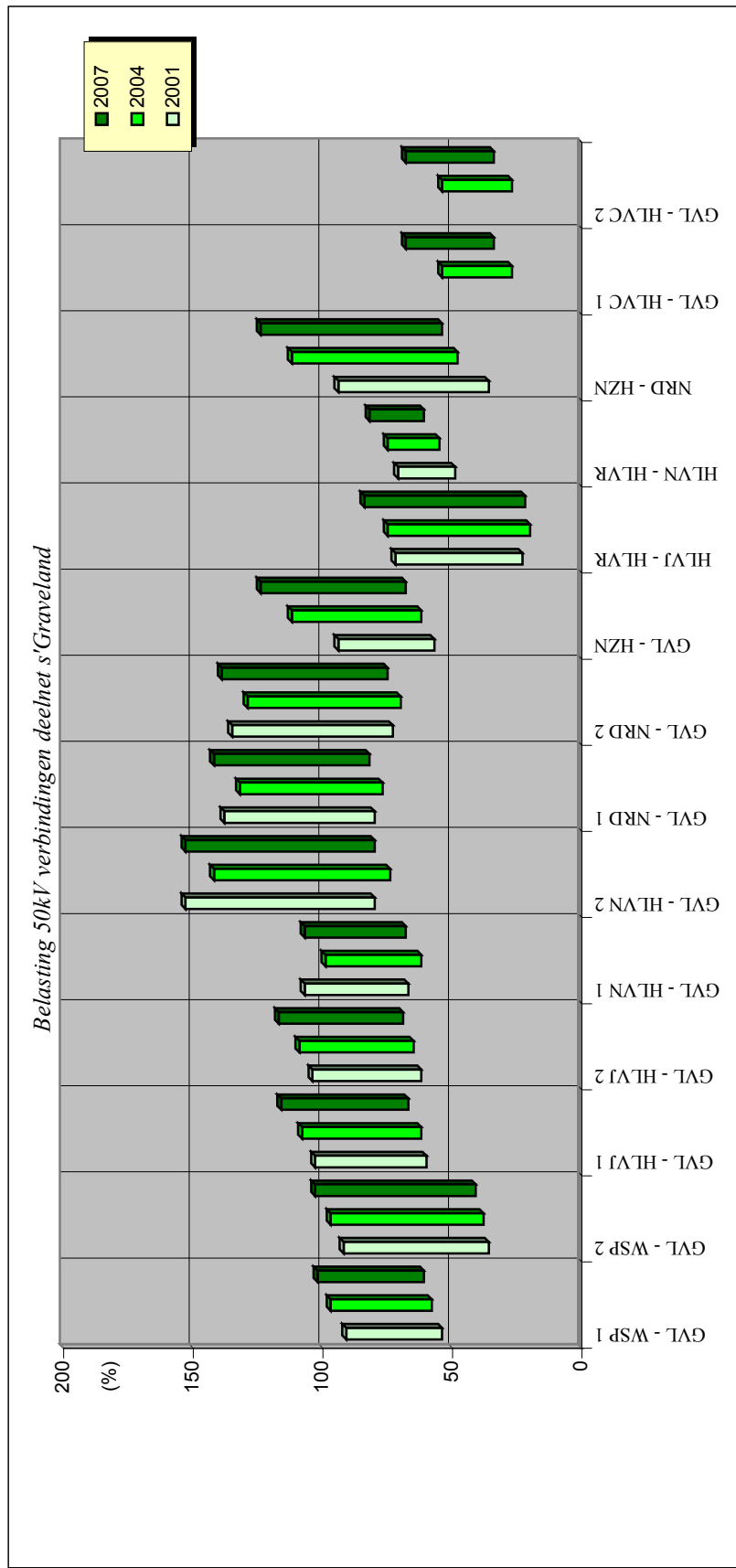
Bijlage 4-5



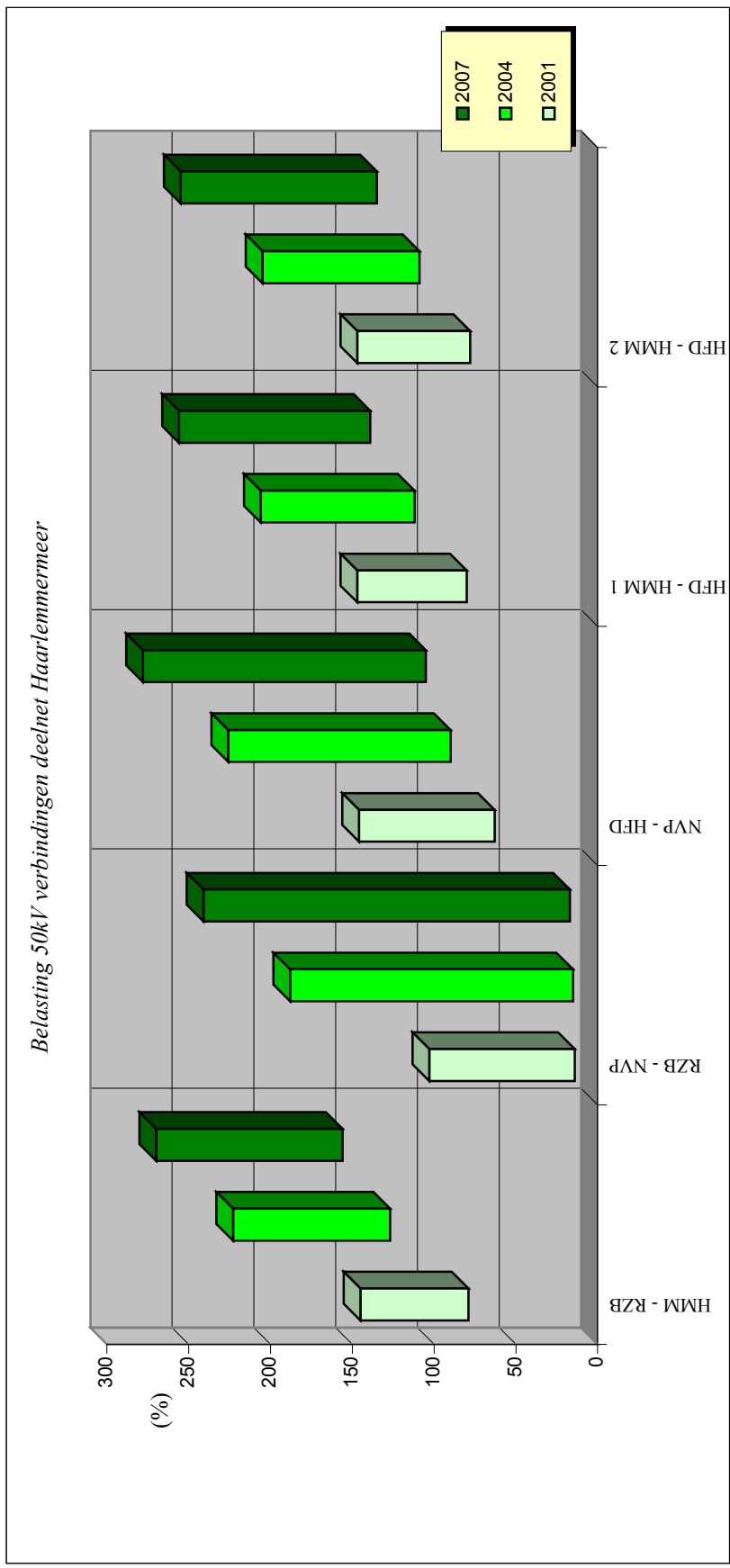
Bijlage 4-6



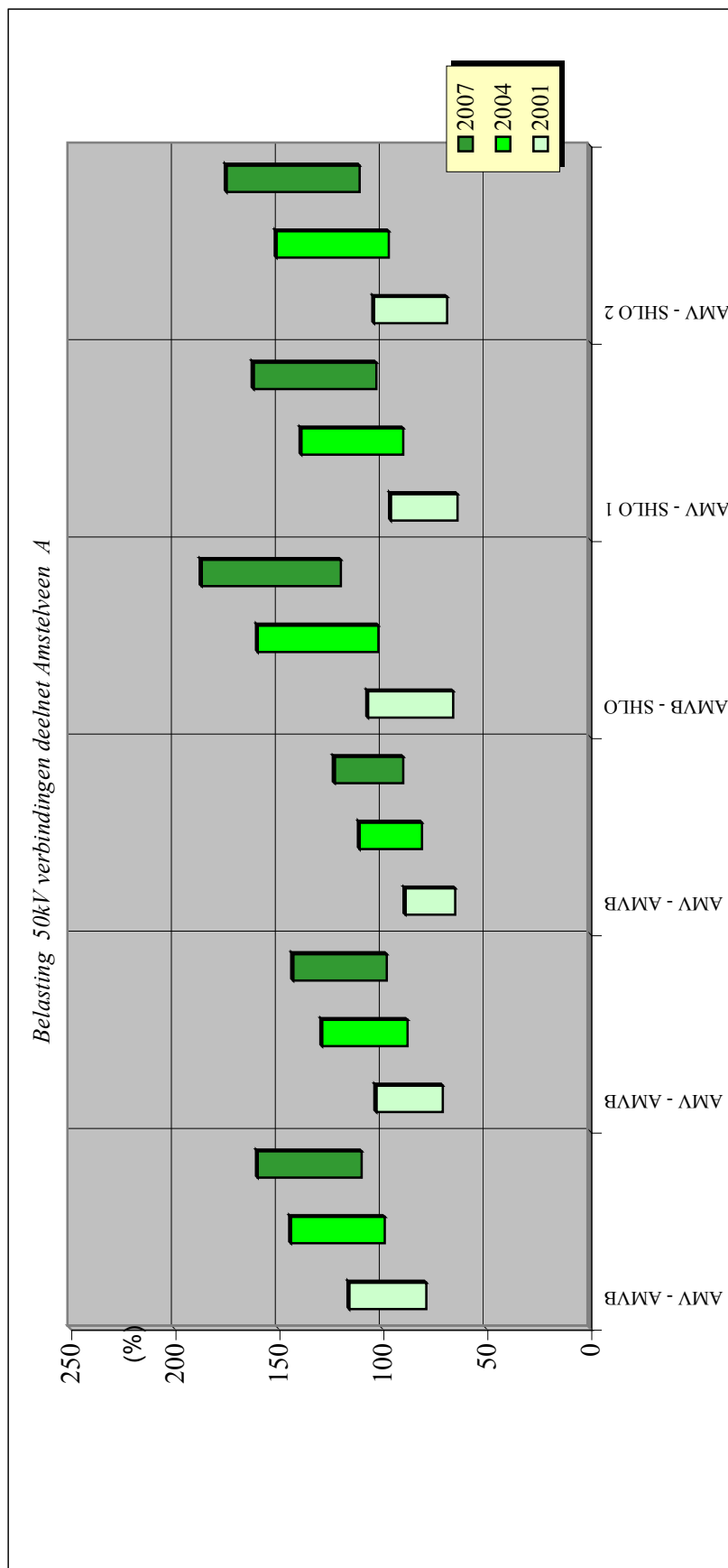
Bijlage 4-7



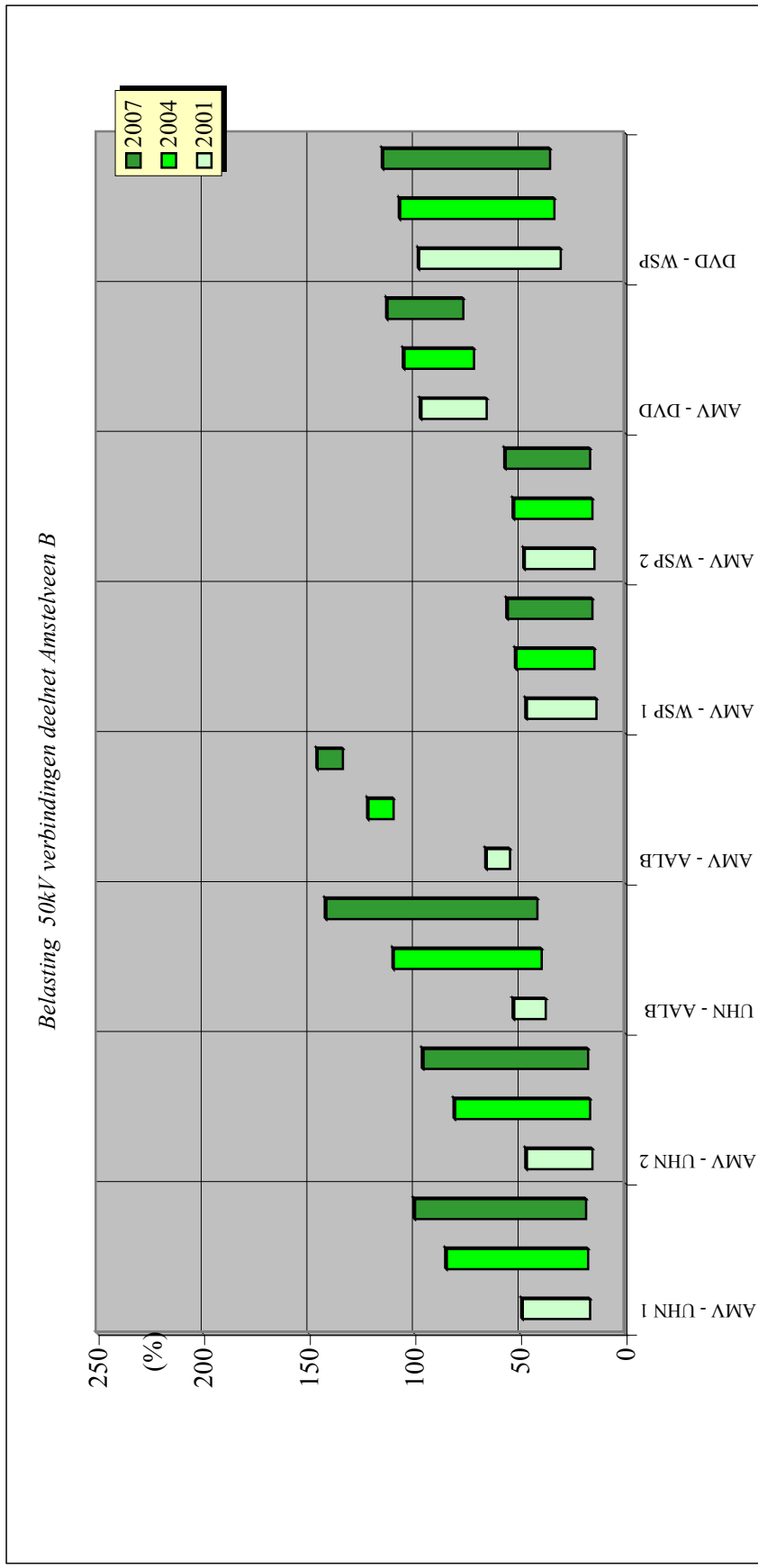
Bijlage 4-8



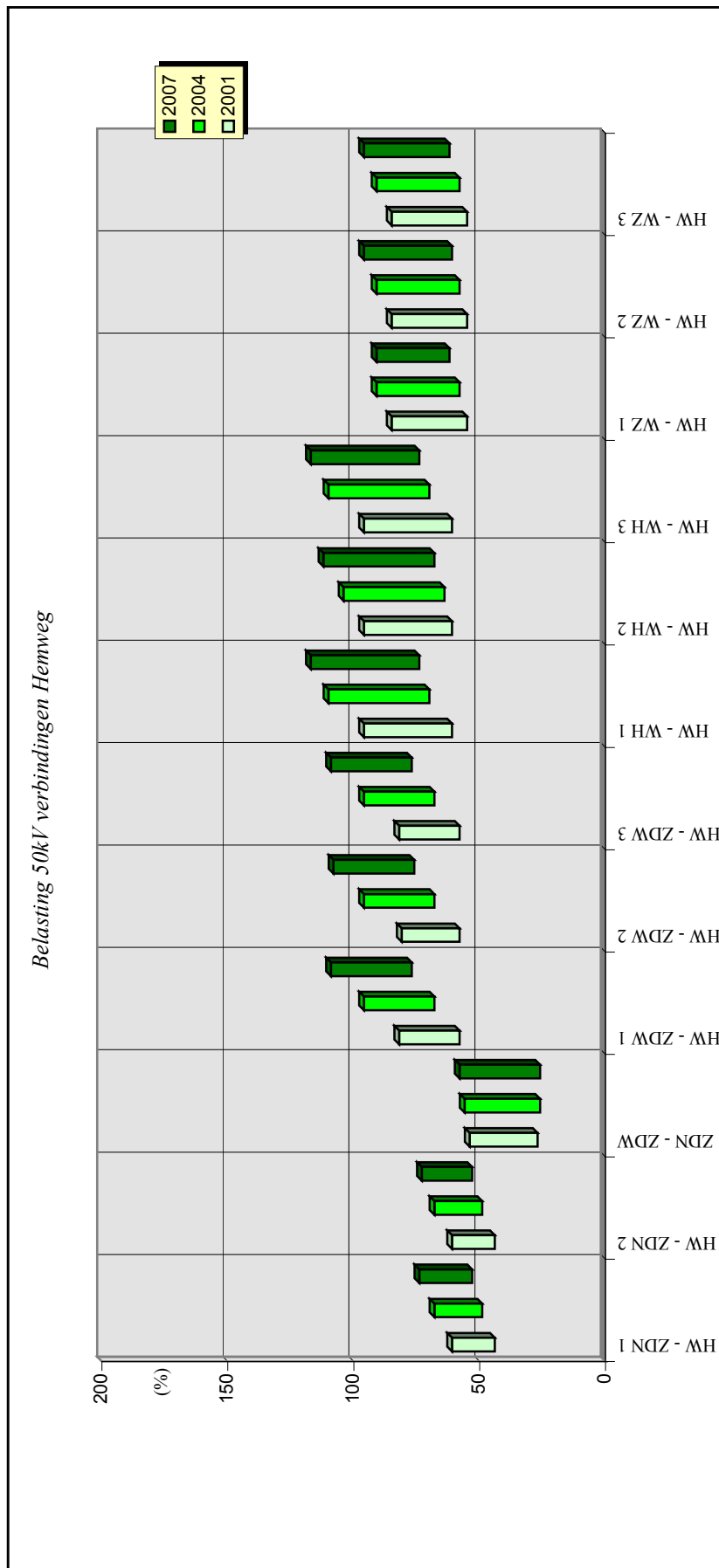
Bijlage 4-9



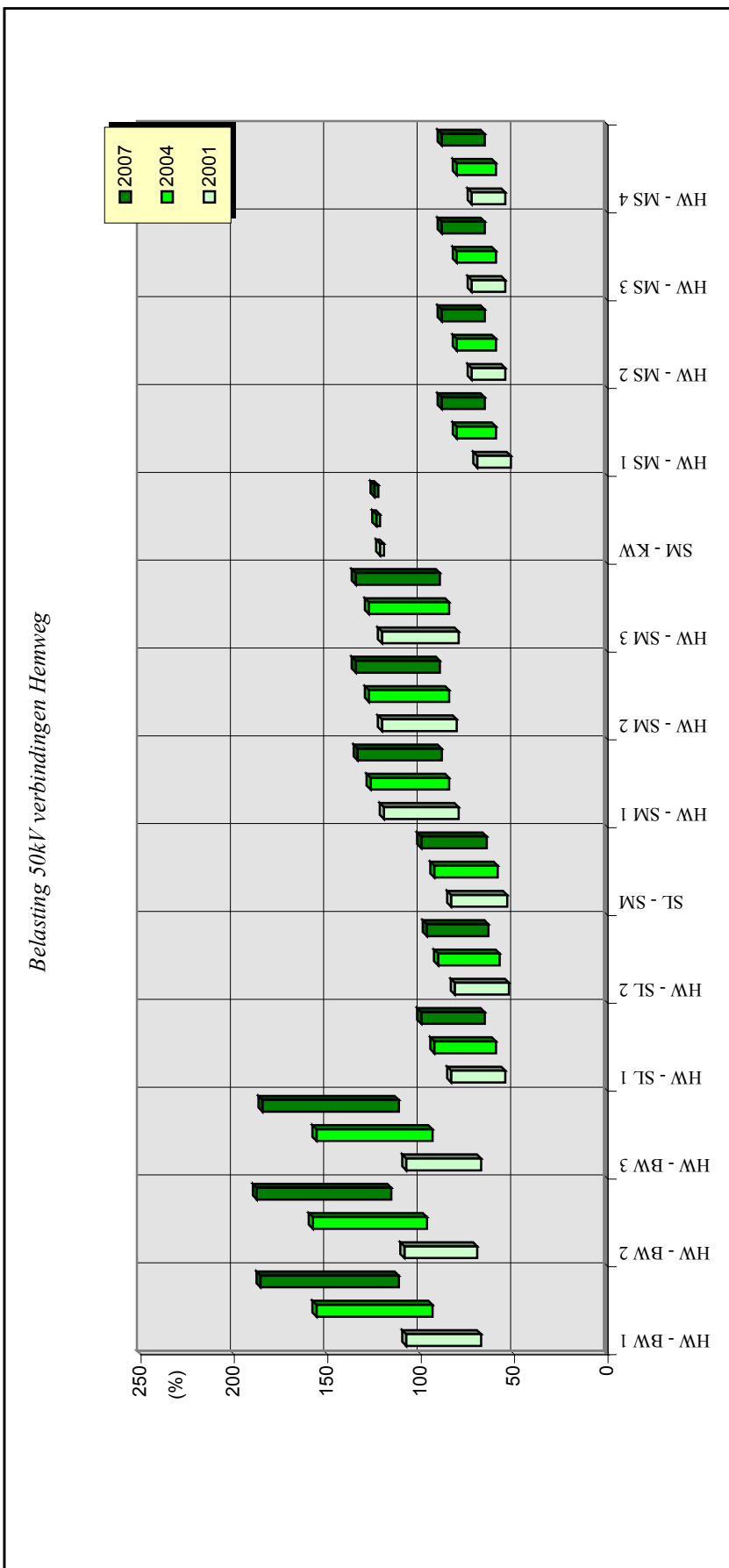
Bijlage 4-10



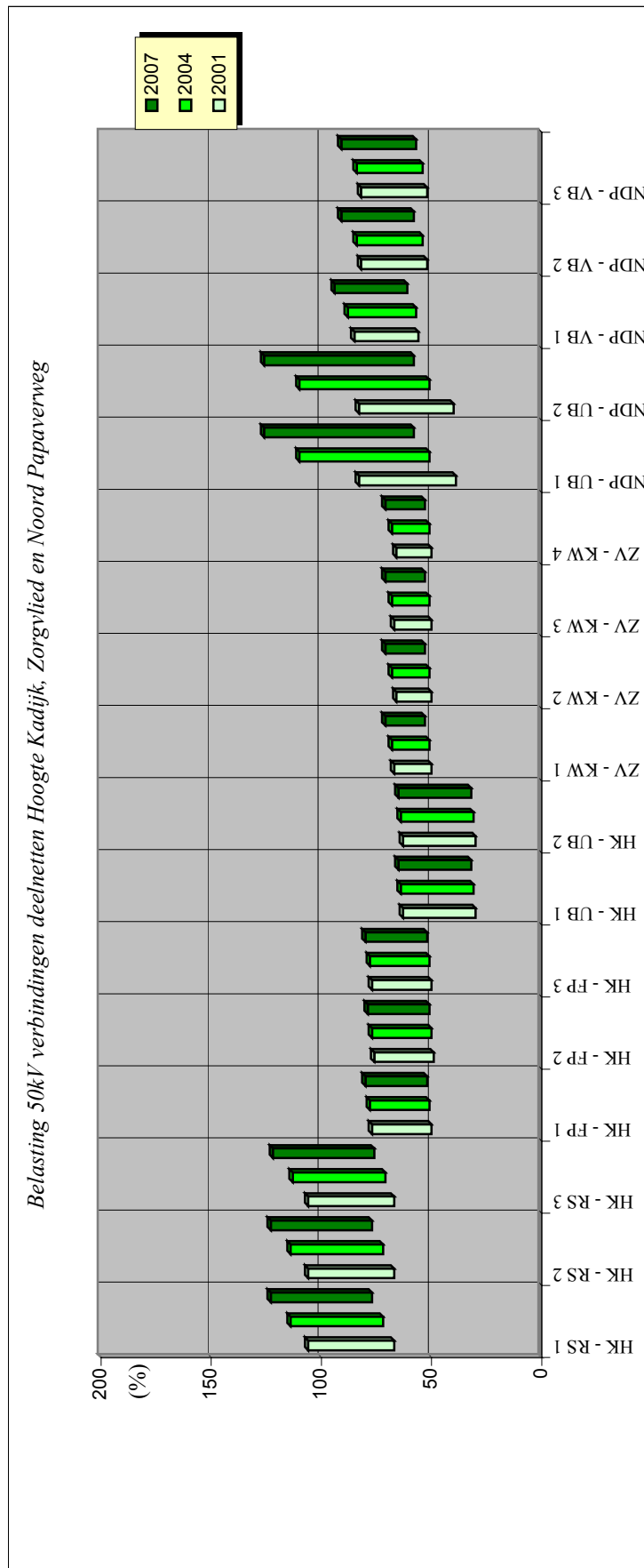
Bijlage 4-11



Bijlage 4-12



Bijlage 4-13



Bijlage 4-14

Belasting 50/10kV transformatoren (%)						
Station	2001		2004		2007	
	Bedrijfszeker trafo - vermogen	Bedrijfszeker stations - vermogen	Bedrijfszeker trafo - vermogen	Bedrijfszeker stations - vermogen	Bedrijfszeker trafo - vermogen	Bedrijfszeker stations - vermogen
TEX	66	66	69	74	74	74
HDRV	72	67	74	68	76	70
HDRS	89	74	91	76	94	78
HDRM	69	69	80	80	80	80
APL (10kV)	74	72	78	76	82	80
UKS	89	74	92	77	96	80
SCH RL 50A	100	83	107	89	113	94
MBK	109	94	122	105	134	115
WEW (10kV)	95	96	108	110	120	122
ENK	56	56	63	63	70	70
HRNG	88	88	93	93	98	98
HRNH	82	82	94	94	105	105
SCH RL 50B	100	83	107	89	113	94
HGW	72	72	77	77	84	84
OTL (10kV)	73	89	79	96	85	103
ALK	96	84	100	88	104	92
ODP	120	100	139	117	157	132
WMH	53	53	53	53	55	55
HHW	87	75	99	85	111	95
HLO	83	71	86	74	90	77
PRDS	74	62	81	68	87	74
PRDK	78	78	82	68	86	72
EDM	99	89	107	96	115	103
KRN	85	72	93	79	99	84
WVR	127	106	134	112	141	118
ZDK	86	72	91	76	96	80
UTG	92	79	96	82	100	86
BVW	108	90	125	104	142	118
VLN (10kV)	61	51	92	76	108	90
IJM	67	56	74	63	80	68
HLMN	83	69	88	74	93	78
WPLD	85	71	108	90	124	103
OVV	76	68	80	71	84	75
HLMW	80	66	85	71	91	76
HLMZ	103	86	110	92	116	97
SCHW	101	84	109	91	116	97
VHZ (10kV)	73	95	117	151	141	183
SHLC	69	69	77	77	88	88

Bijlage 4-15

Belasting 50/10kV transformatoren						
Station	2001		2004		2007	
	Bedrijfszeker trafo - vermogen	Bedrijfszeker stations - vermogen	Bedrijfszeker trafo - vermogen	Bedrijfszeker stations - vermogen	Bedrijfszeker trafo - vermogen	Bedrijfszeker stations - vermogen
HMM (10kV)	88	73	120	100	152	127
HFD	102	88	135	117	168	146
NVP	72	62	84	72	91	78
RZB	80	70	135	119	162	142
SHLO	59	59	102	102	117	117
AALB	76	64	93	78	110	92
AMVB	83	73	87	77	91	81
AMV (10kV)	65	73	89	99	103	115
UHN	65	60	69	64	72	67
DVD	99	85	107	92	115	98
BW	101	96	0	127	153	146
MS	82	79	88	85	95	91
SL	80	76	86	82	93	89
SM	65	74	68	77	71	81
WH	88	88	97	97	102	102
WZ	98	93	103	98	108	102
ZDN	74	61	79	65	83	69
ZDW	94	67	110	80	130	91
NDP (10kV)	76	72	80	76	83	79
UB2	94	87	120	112	134	125
VB	76	70	78	72	82	77
FP	71	67	71	68	71	68
HK1 (10kV)	75	74	86	84	98	96
HK2 (10kV)	70	65	97	90	124	115
RS	93	89	98	93	103	98
UB1	75	69	75	69	75	69
KW	84	79	86	81	88	83
ZV	93	89	107	102	114	109
VW (10kV)	67	64	74	70	80	77
BZ	116	112	100	97	104	97
BN	0	0	47	45	49	47
WSP	79	79	84	84	88	88
NRD	101	96	85	81	89	85
HZN	79	74	94	88	104	97
GVL (10kV)	67	93	71	99	75	104
HLVJ	87	74	94	81	100	86
HLVN	94	84	80	71	84	75
HLVR	61	56	63	59	71	65
HLVC	0	0	62	62	77	77

Bijlage 4-16

Bijlage 5: Gerealiseerde werken in de periode 1998 -2000

Wijzigingen verbinding	Spanning (kV)	capaciteit (MVA)	Buiten bedrijf	Datum gereed
Edam – Wijdewormer	50	40		1997
Heerhugowaard-Warmenhuizen	50	40		1998
Warmenhuizen- Oterleek	50	40		1998
Westwoud - Hoorn Holenweg kabel 2	50	40		1998
s'Gravenland - Hilversum Crailo, kabel 1	50	40		1999
s'Gravenland - Hilversum Crailo, kabel 2	50	40		1999
Rozenburg-Aalsmeer Bloemenveiling	50	30		2000
Aalsmeer Bloemenveiling - Uithoorn	50	30		2000
Aalsmeer Bloemenveiling - Amstelveen	50	40		2000
Westwoud – Enkhuizen, kabel 2	50	40		2000
Enkhuizen - Hoorn Geldelozeweg	50	22	2000	

Transformatoren	Opgesteld Vermogen (MVA)	Jaar gerealiseerd	Toelichting
Ulkesluis	72	1997	Uitbreiding
Warmenhuizen	72	1997	Nieuw 50/10kV station
Heiloo	72	1997	Uitbreiding capaciteit
Zaandijk	54	1997	Uitbreiding capaciteit
Hoorn Holenweg	72	1998	Uitbreiding capaciteit
Hoogwoud	72	1998	Uitbreiding capaciteit/windenergie
Amstelveen Bolwerk	90	1999	Uitbreiding capaciteit
Provisorium Grootslag	36/20	2000	Nieuw station/provisorium
Enkhuizen	108	2000	Uitbreiding capaciteit
Velsen	300	2000	Transformator wisseling, renovatie
Aalsmeer Bloemenveiling	72	2000	Nieuw 50/10 kV station
Hilversum Jonkerweg	72	2000	Uitbreiding capaciteit

Bijlage 6: Onderhanden werken

Verbindingen	Spanning (kV)	capaciteit (MVA)	Buiten bedrijf	Datum gereed
Vijfhuizen - Waarderpolder	50	40		2001
Hemweg - Global Switch	50	70		2001
Vijfhuizen - Haarlem Zuid	50	26	2002	
Oorkondelaan-Haarlem Noord	50	26	2002	
Haarlem Zuid - Haarlem West	50	26	2002	
Diemen - Wijdewormer	150	3*240	2002	
Diemen - Amstelveen	150	250	2002	
Haarlemmermeer - Nieuw Vennep	50	40		2002
Diemen - Wijdewormer	150	2*500		2002
Diemen - Bijlmer Noord	150	250		2002
Bijlmer Noord - Amstelveen	150	250		2002
Oudorp - Heiloo	50	40		2002
Oterleek - Oudorp	50	40		2002
Overveen - Haarlem Noord	50	40		2002
Vijfhuizen - Oorkondelaan	50	40		2002
Overveen - Haarlem West	50	40		2002
Hilversum Crailoo - Huizen	50	40		2003

Stations/Transformatoren	Opgesteld vermogen (MVA)	Datum gereed	Commentaar
Oudorp	90	2001	Uitbreiding capaciteit
Hemweg	825	2001	Uitbreiding capaciteit
Anna Paulowna	280	2001	Uitbreiding capaciteit
Hilversum Raafstraat	72	2001	Uitbreiding capaciteit
Westwoud	300	2001	Uitbreiding capaciteit
Duivendrecht	54	2001	Uitbreiding capaciteit
Haarlemmermeer	300	2001	Uitbreiding capaciteit
Oorkondelaan	60	2002	Nieuw 50/6 kV station
Haarlem Zuid	--	2002	Modificering station naar 6 kV
Bijlmer Noord	90	2002	Nieuw 150/10kV station
IJpolder	36	2002	Nieuw 50/10 kV station
Hilversum Crailoo	72	2003	Nieuw 50/10 kV station

Bijlage 7: Geplande werken

Verbindingen	Spanning (kV)	capaciteit (MVA)	Datum gereed	Commentaar
Hemweg - Noord	150	3*200	2001	Verhogen van de capaciteit
Hemweg - Ruigoord	150	500	2002	Voeden nieuw 150 kV station
Ruigoord - Velsen	150	500	2002	Voeden nieuw 150 kV station
Amstelveen - Nieuwe Meer	150	500	2002	Voeden nieuw 150 kV station
Nieuwe Meer - Vijfhuizen	150	250	2002	Voeden nieuw 150 kV station
Venserweg -Bijlmer Z	150	2*99	2002	Opheffen en gedeeltelijk benutten voor Bijlmer Zuid- Bijlmer Noord
Bijlmer Z-Bijlmer N 2 verbindingen	150	2*99	2002	Capaciteit bestaande verbindingen ontoereikend
2 ^e verbinding Diemen - Amstelveen	150	250	2003	Capaciteit bestaande verbindingen ontoereikend
Westwoud - ECN	50	40	Afh. van klant	
Westwoud - Wervershoof	50	2*40	2003	Voeding 50 kV station
Vijfhuizen – Haarlemmermeer	150	2*220	2003	Verzwarend
Velsen - Wijdewormer	150	250	2003	Capaciteit bestaande verbindingen ontoereikend
Nieuwe Meer - Ruigoord	150	250	2003	Voeden nieuw 150 kV station
2 ^e verbinding Diemen - Bijlmer N	150	250	2003	Capaciteit bestaande verbindingen ontoereikend
Amstelveen - Oude Meer	150	250	2003	Voeden nieuw 150 kV station
Diemen - Oude Meer	150	250	2003	Voeden nieuw 150 kV station
4 ^e verbinding Velsen - Vijfhuizen	150	250	2004	Capaciteit bestaande verbindingen ontoereikend
Zorgvlied - Venserweg	150	250	2004	Capaciteit bestaande verbindingen ontoereikend
Diemen - IJburg	150	2*250	2007	Voeden nieuw 150 kV station

Stations/Transformatoren	Opgesteld vermogen (MVA)	Gepland	Commentaar
Rozenburg	108	2001	Uitbreiding capaciteit
Karperweg	90	2002	Uitbreiding capaciteit
Ruigoord	300	2003	Nieuw 150/10 kV station
Nieuwe Meer	300	2003	Nieuw 150/10 kV station
Oude Meer	300	2003	Nieuw 150/50/10 kV station
Wervershoof	72	2003	Nieuw 50/10 kV station
Oterleek / 10 kV	72	2002	Uitbreiding capaciteit
Vijfhuizen / 10 kV	72	2002	Uitbreiding capaciteit
Haarlemmermeer / 10 kV	75	2003	Uitbreiding capaciteit
Hoofddorp	72	2003	Uitbreiding capaciteit
Zorgvlied	300	2004	Uitbreiding capaciteit
Beverwijk	72	2005	Uitbreiding capaciteit
Amstelveen	420	2006	Uitbreiding capaciteit
Hoorn Holenweg	90	2006	Uitbreiding capaciteit
Westzaanstraat	108	2006	Uitbreiding capaciteit
s'Graveland			Uitbreiding capaciteit (in studie)
Uilenburg	100	2006	Uitbreiding capaciteit
IJburg	90	2007	Nieuw 150/10 kV station

Bijlage 8: Netkaart (los bijgevoegd)

Bijlage 9: Belastingprognose (aparte bijlage, exclusief voor DTe)