

ENBU

Capaciteitsplan E 2003 - 2009

Samenvatting

In het Capaciteitsplan 2003-2009 staat de behoefte aan uitbreiding en vervanging van de elektriciteitsnetten in het beheersgebied van ENBU aangegeven. Als onafhankelijke netbeheerder moet ENBU de vrije energiemarkt faciliteren. Dat wil zeggen dat de door de markt-partijen gewenste elektriciteitstransporten zonder problemen kunnen plaatsvinden. Vele delen van het elektriciteitsnet kennen echter een hoge belastingsgraad en een toename van de transporten in die delen is dan ook niet mogelijk met behoud van de door ENBU gehanteerde storingsreserve. Dat geldt in het bijzonder voor de 150 kV-verbinding Utrecht - Dodewaard. Verzwaring van deze verbinding, met name het deel Dodewaard - Veenendaal 1, is dan ook voorgenomen, maar de uitvoering ervan stuit op procedurele bezwaren en veroorzaakt enige onrust bij een aantal omwonenden vanwege vermeende gevaren voor de gezondheid door elektromagnetische velden. Hoewel wetenschappelijk geen bewijs is gevonden voor de mogelijke schadelijke effecten van elektromagnetische velden, leidt een en ander naar verwachting wel tot sterk toegenomen proceduretijden en realisatiekosten bij netverzwaringen. Bij alle uitbreidingen in het 150 kV net wordt dan ook rekening gehouden met een lange realisatietijd en hoger investeringsniveau. Ook voor enkele delen van het 50 kV- en 10 kV-net geldt dat er knelpunten zijn betreffende de enkelvoudige storingsreserve. De knelpunten van het 50 kV-net zijn in dit Capaciteitsplan verwerkt, voor het 10 kV-net is een apart middenlange termijn plan gemaakt.

Gebaseerd op het grote aantal nieuwbouwplannen in de provincie Utrecht en een geringe trendmatige groei (circa 1%), wordt met een gemiddeld accres van 3,0% gerekend. Of dit ook gehaald wordt is onzeker, want de economie vertoont enige teruggang en de ervaring leert dat plannen met betrekking tot de woningbouw veel langzamer worden gerealiseerd dan eerst is gedacht. Van een grote behoefte aan elektrisch vermogen voor de ICT-sector is niets meer te merken en daar wordt dan ook geen rekening meer mee gehouden.

Voor de voeding van de netten wordt alleen rekening gehouden met leveranties door de onafhankelijke producent Reliant (UNA) en door de andere netbeheerders Continuon en TenneT. Decentraal opgewekt vermogen komt in Utrecht weinig voor en substantiële uitbreiding wordt alleen verwacht van installaties met wijkverwarming, zoals in Houten en in Amersfoort (Vathorst). Door het uitblijven van nieuwbouwplannen van Reliant, bij een deels verouderd machinepark, wordt een extra koppelpunt met het 380 kV net in het westen van de provincie noodzakelijk geacht. Na afronding van de interne procedures bij ENBU en TenneT en na erkenning van het project als 'uitzonderlijk en aanmerkelijk' conform artikel 40 lid 2 van de Elektriciteitswet zal hier zo snel mogelijk mee worden begonnen.

Ten slotte kan worden opgemerkt dat informatie, die op individuele afnemers of producenten zou zijn te herleiden, is opgenomen in een aparte vertrouwelijke bijlage.

Utrecht, november 2002

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Inhoudsopgave	3
1. Inleiding	4
2. Huidige capaciteit van de netten	5
2.1. Overzicht netwijzigingen afgelopen drie jaar	5
2.2. Huidige netten	6
3. Lange termijn visie capaciteitsvraag	7
3.1. Prognose opwekking	7
3.2. Prognose belastingafname	7
4. Capaciteit van de netten	9
4.1. 150 kV net	9
4.2. 50 kV netten	11
4.2.1. Criteria	11
4.2.2. 50 kV net Breukelen	12
4.2.3. 50 kV net Driebergen	13
4.2.4. 50 kV net Nieuwegein	14
4.2.5. 50 kV net Oudenrijn	15
4.2.6. 50 kV net Soest 2	16
4.2.7. 50 kV net Utrecht LW/MK	17
4.2.8. 50/10 kV station Woerden	18
5. Inventarisatie en analyse van knelpunten	19
6. Overzicht projecten	21
7. Bijlagen belastingprognoses	23
Schema hoogspanningsnet provincie Utrecht	28

Aparte bijlage

Vertrouwelijke informatie van aangeslotenen, alleen bestemd voor directeur DTe

1. Inleiding

Dit Capaciteitsplan geeft zo goed mogelijk de behoefte aan uitbreiding en vervanging aan van de hoogspanningsnetten in beheer bij ENBU, conform art. 21 van de Elektriciteitswet. Daarbij wordt de indeling gehanteerd van de Ministeriële Regeling versie 2002.03.18. De knelpunten en bijbehorende oplossingen worden vermeld .

Ook de komende jaren wordt in de provincie Utrecht een groot aantal nieuwbouwprojecten gerealiseerd. Daarnaast vraagt de ouderdom van enkele onderstations om renovatie. Een en ander leidt tot grote investeringen in de netten.

De ervaren onzekerheden uit het verleden worden ook verwacht voor de komende jaren, namelijk de veel tragere realisering van nieuwbouwprojecten en de preciese economische groei. Werd verleden jaar nog rekening gehouden met een forse toename van de belasting door de ICT- en telecomsector, nu wordt op geen enkele substantiële groei van deze sector gerekend. Wel zijn de afgelopen jaren vele investeringen gedaan die hierdoor niet rendabel zullen worden. Ook de kantorenmarkt lijkt in een recessie te zitten.

Een andere steeds knellender onzekerheid betreft de plannen van de geprivatiseerde productiebedrijven. Informatie over draaiplannen en onderhoud wordt spaarzaam verstrekt. Van nieuwbouw is in het geheel geen sprake.

Voor de Utrechtse 50 kV- en 10 kV-netten is de verwachte groei bepalend. Het Utrechtse 150 kV-net daarentegen is sterk afhankelijk van draaiend productievermogen in de centrale in Utrecht en zal vanwege het uitblijven van nieuw vermogen versterkt moeten worden met een aankoppeling aan het 380 kV-net in het westen van de provincie, zoals uit een gezamenlijke studie met Continuon en TennaT is gebleken. Indien de belasting zo sterk blijft groeien als voorzien, (in deze studie 2,7%, dus lager dan geprognostiseerd), en/of als productie-eenheden ouder dan 30 jaar inderdaad buiten bedrijf worden gesteld, dient dit in circa 2006 gerealiseerd te worden. Naar verwachting zal het verkrijgen van de vergunningen voor de respectievelijke lijnverzwaringen veel tijd en inspanning gaan kosten. De aansluiting op het landelijke koppelnet vraagt ook een forse investering; realisering van deze investering is slechts mogelijk na erkenning van het project als 'uitzonderlijk en aanmerkelijk' in de zin van artikel 40 lid 2 van de Elektriciteitswet.

2. Huidige capaciteit van de netten

2.1. Overzicht netwijzigingen afgelopen drie jaar

2000

In 2000 is in bedrijf genomen :

50/10 kV station Baarn

en de 50 kV kabels

622 Soest 2 - Baarn,

623 Soest 2 - Baarn,

ter vervanging/verlenging van de kabels 611 en 616 Soest 2 - Soest 1.

In 2000 is uit bedrijf genomen :

50/10 kV station Soest 1

De 50 kV GPLK kabels

605 Soest 2 - Amersfoort 3

619 Amersfoort 1 - Amersfoort 2

zijn vervangen door nieuwe kunststofkabels.

2001

De 50 kV GPLK kabel

604 Amersfoort 2 - Amersfoort 3

is vervangen door een nieuwe kunststofkabel.

In Soest 2 is een 150 kV condensatorbatterij van 100 Mvar geplaatst. Het 50/10 kV station Utrecht Blauwkapelseweg is in gebruik genomen ter vervanging van het 50/10 kV station Utrecht Noord.

2002

Een nieuwe 50 kV XLPE kabel

510 Nieuwegein - Vreeswijk

is in bedrijf genomen.

In 50/10 kV station Vreeswijk is een derde transformator en een tweede 10 kV installatie in bedrijf genomen.

In 50/10 kV station Maarssenbroek zijn de 20 MVA transformatoren vervangen door twee van 30 MVA. Tevens is de 10 kV installatie vervangen door een nieuwe met meer afgaande velden.

Het 50/10 kV station Utrecht Kernweg zal nog dit jaar in bedrijf worden genomen. Dit station gaat op den duur de voeding van het 10 kV net van Utrecht Lageweide overnemen, waarna deze installatie uit bedrijf kan worden genomen.

De 50 kV XLPE kabels

216 Utrecht Merwedekanaal - De Bilt en

217 Bilthoven - De Bilt

zijn in bedrijf genomen ter vervanging van de oude massa kabel 205.

2.2. Huidige netten

Alle netten worden ten minste een maal per jaar doorgerekend met hun gemeten maximale belasting.

150 kV net

Het 150 kV net in de provincie Utrecht vormt samen met de netten in de provincies Flevoland en Gelderland één deelnet, het zgn. FGU-net. Voor dit FGU-net gelden transportbeperkingen. Dat wil zeggen dat er een verplichte inzet van productie-eenheden is ten einde het net volgens de criteria te kunnen bedienen. Met het huidige net is het dus niet mogelijk om alle belasting vanuit het 380 kV koppelnet te voeden.

50 kV net

De huidige capaciteit van de 50 kV netten is over het algemeen voldoende. Er zijn enkele knelpunten, die op korte termijn niet tot netaanpassingen dwingen, omdat door omschakelen van belasting naar andere voedingsgebieden voorlopig deze knelpunten kunnen worden opgelost.

10 kV net

Het 10 kV net in Utrecht is bijna uitsluitend een distributienet, er zijn slechts enkele schakelstations, die door meerdere parallelle verbindingen gevoed worden.

In het 10 kV net komen elk jaar diverse knelpunten voor betreffende de aansluiting van nieuwe klanten die circa 2 MW of meer vragen. De knelpunten worden over het algemeen op korte termijn opgelost. Op langere termijn zijn er knelpunten te verwachten voor de voeding van het 10 kV net uit enkele onderstations, omdat in veel onderstations het veilig vermogen wordt overschreden, terwijl ook het aantal vrije velden zeer beperkt is. In geval van blijvende groei of aanvragen voor nieuw vermogen zullen die stations moeten worden uitgebreid.

3. Lange termijn visie capaciteitsvraag

3.1. Prognose opwekking

De centrale in Utrecht is de enige locatie in de provincie met eenheden groter dan 60 MW. Er zijn vier eenheden aanwezig, die bedrijf kunnen voeren :

LWE6
MK10
MK11
MK12.

In 2000 is LWE5 defect geraakt.

Wat de draaiplannen van bovengenoemde eenheden in de toekomst zullen worden, is onbekend. Het productiebedrijf meldt hierover geen betrouwbare informatie te kunnen leveren, omdat de inzet afhankelijk is van de marktontwikkelingen.

In een gezamenlijke studie met Continuon en TenneT naar de lange termijn ontwikkeling is aangenomen dat LWE5 in het geheel niet meer beschikbaar komt en MK10 vanaf 2006 niet meer.

In de provincie Utrecht komt geen decentrale opwekking van betekenis voor. De grootste eenheid kan 5 MW terugleveren. Een aantal installaties bij particulieren is het afgelopen jaar uit bedrijf genomen, deels door gemeentelijk ingrijpen (verplaatsing tuinders in Leidsche Rijn), deels door de financieel veel ongunstiger omstandigheden voor WK-installaties. Van uitbreiding van WK-vermogen is alleen sprake bij woningbouwprojecten in combinatie met wijkverwarming.

3.2. Prognose belastingafname

Op basis van de ontwikkelingen in de woningbouw en industrieterreinen, en de autonome groei, is een prognose gemaakt van de belastinggroei in de 150 kV en 50 kV stations en in de 10 kV voedingsgebieden. Dit is weergegeven in de tabellen 1, 2 en 3 (model 1) in de bijlage (§7).

Er wordt met een gemiddeld accres van 3,0% gerekend, dit is de trendmatige groei en de groei van de belasting door nieuwbouwplannen gezamenlijk. Hierbij komt 2/3 (dus 2%) voor rekening van bedrijven en kantoren en de rest (dus 1%) door woningbouw. Tegenvallende economische ontwikkelingen kunnen dit accres verlagen.

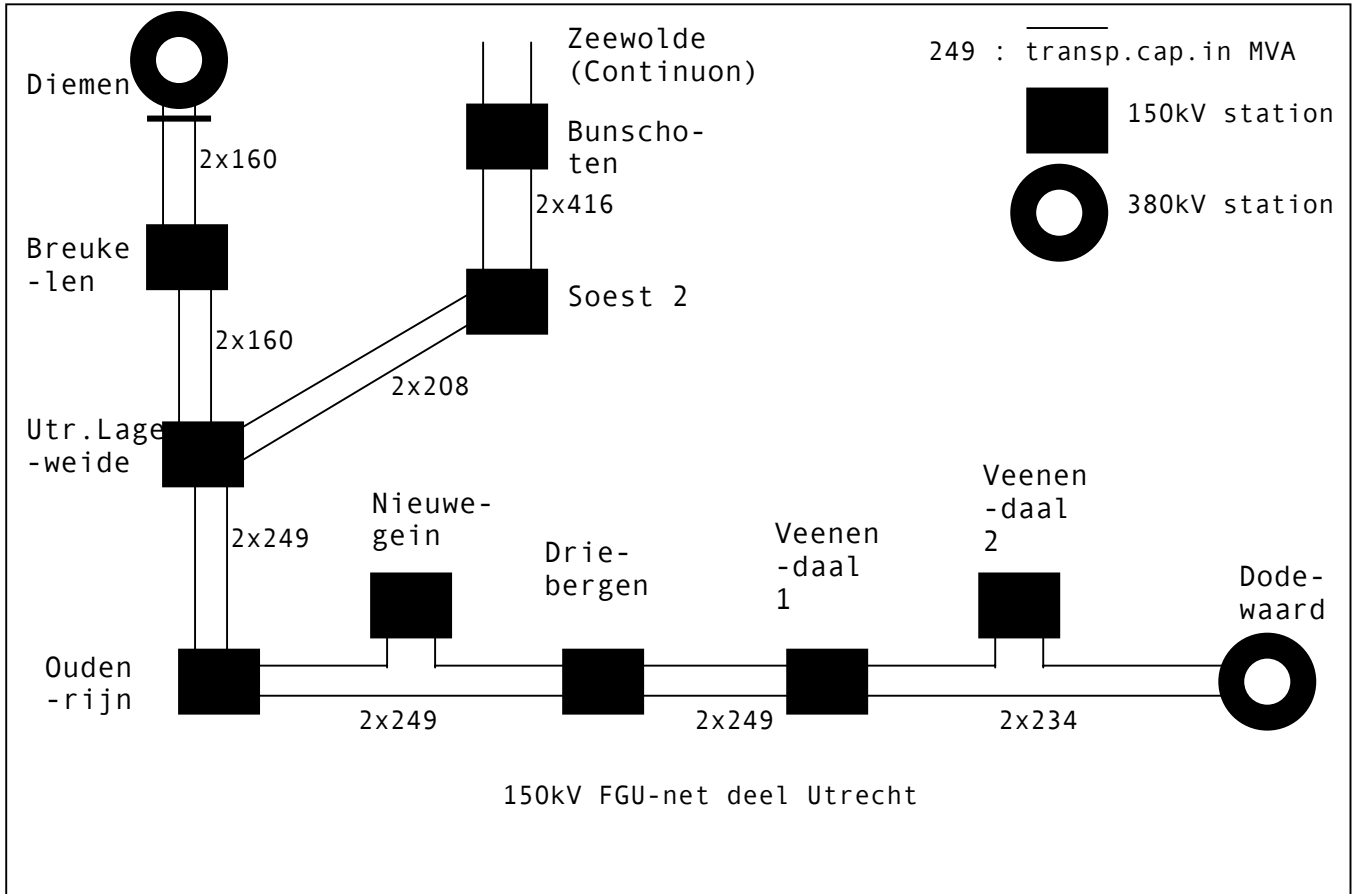
De volgende nieuwbouwprojecten kunnen worden genoemd :

project	onderstation	vermogen	periode
centrumplan Amersfoort	Amersfoort 1	6 MVA	2003-2006
idem boven het spoor	Amersfoort 2	6 MVA	2003-2006
Zuid-Oost Amersfoort	Amersfoort 3	6 MVA	2003-2008
Vathorst, woningbouw, industrie	Amersfoort 5	19 MVA	2003-2011
industrie, N.S.	Breukelen	6 MVA	2003-2004
industrie en woningbouw	Bunschoten	5 MVA	2003-2006
woningbouw en industrie	Houten	10 MVA	2003-2006
centrumplan Nieuwegein	Jutphaas	4 MVA	2003-2015
Haarrijn ind.,kant.,won., N.S.	Maarssebroek	10 MVA	2003-2011
Woerden, woningbouw, industrie	Montfoort	5 MVA	2003-2006
industrieterrein	Nieuwegein	15 MVA	2003-2015
Leidsche Rijn, woningb., ind.	Oudenrijn	24 MVA	2003-2011
centrumplan Utrecht	U. Jaarbeurs	8 MVA	2003-2010
centrumplan Utrecht	U. Leidseveer	7 MVA	2003-2010
kantoren, industrie	U. Sorbonnelaan	8 MVA	2003-2008
Leidsche Rijn, woningb., ind.	U. Kernweg	15 MVA	2003-2011
Leidsche Rijn, woningb., ind.	U. Merwedekanaal	20 MVA	2003-2011
Leidsche Rijn, woningb., ind.	U. Zuid	6 MVA	2003-2011
Veenendaal Oost, woningb., ind.	Veenendaal 1	5 MVA	2003-2006
Veenendaal Zuid woningbouw	Veenendaal 2	6 MVA	2003-2006
centrumpl. Nwg, ind., Het Klooster	Vreeswijk	15 MVA	2003-2015
industrie	Woerden	3 MVA	2003-2006
reserve			
totaal		209 MVA	

Over het algemeen worden de bouwplannen trager gerealiseerd dan in eerste instantie door de initiatiefnemers is gepland.

4. Capaciteit van de netten

4.1. 150 kV net



Het 150 kV net in Utrecht vormt samen met dat in Gelderland en Flevoland één deelnet, het zgn. FGU-net. Dit net heeft in Diemen (Noord-Holland), Dodewaard, Doetinchem en Lelystad een aankoppeling met het 380 kV net. De verbindingen met Diemen zijn alleen bedoeld als noodkoppeling, daar het transformatorvermogen in Diemen nodig is voor de voeding van Noord-Holland. In Doetinchem en Lelystad is één transformator aanwezig, in Dodewaard drie. In Doetinchem wordt dit jaar of begin 2003 een tweede 380/150 kV transformator geplaatst. In Almere, Nijmegen en Utrecht is grootschalig productievermogen aanwezig. (De centrale in Lelystad is diep geconserveerd en heeft een oproeptijd van 12 maanden). Een groot deel van dit vermogen kan in de dagelijkse bedrijfsvoering niet gemist worden om het net volgens de criteria (Netcode §4.1) te voeden : voor het FGU-net geldt dus een transportbeperking. Ten einde deze beperking zoveel mogelijk te verminderen zijn netaanpassingen nodig.

De plaatsing van nog eens twee condensatorbatterijen van 100 Mvar (in Soest 2 is er al één geplaatst) de komende drie jaar, in

Driebergen en Utrecht Lageweide, zal de robuustheid van het net bij storingen verhogen en vermindert tevens de uitwisseling (van blindvermogen) met het 380 kV koppelnet, waarvan TenneT sinds 2001 een $\cos \varphi = 1$ (aan 150 kV zijde) eist.

De transportcapaciteit van de lijnen tussen Dodewaard en Veenendaal 1 wordt verhoogd naar 2x450 MVA.

Er wordt gestudeerd op een extra 380 kV koppelpunt in het Utrechtse deel van het FGU-net, vermoedelijk in Breukelen. Daarvoor zal de verbinding Breukelen -

Utrecht Lageweide moeten worden verzwaaard naar tenminste 2x500 MVA. Een onderzoek hiernaar is gestart.

Na de realisering van deze aankoppeling met het 380 kV net worden geen knelpunten meer verwacht in het 150 kV transportnet.

Knelpunten betreffende de 150/50/10 kV transformatoren zijn te verwachten in Nieuwegein en in mindere mate in Soest 2.

De ontwikkelingen in Nieuwegein worden voorlopig alleen gevolgd ten einde te kunnen bepalen welke variant de beste oplossing biedt. Verkennende studies zijn al verricht.

Voor Soest 2 zal binnenkort een studie worden gestart.

In Utrecht MK zijn geen maatregelen nodig, vanwege de aanwezigheid van de 50 kV koppelkabel met Utrecht LW.

De stations Breukelen, Bunschoten, Driebergen en Oudenrijn zijn aftakstations, die bij lijnsluiting van de desbetreffende verbinding uitvallen. In Driebergen zullen vermogensschakelaars in de lijnen worden aangebracht als de condensatorbatterij wordt aangesloten. In Breukelen zal hetzelfde gebeuren indien daar een 380 kV aankoppeling wordt gemaakt. Voor Oudenrijn wordt gestudeerd op een betere inpassing. In Bunschoten worden vanwege het relatief geringe vermogen geen aanpassingen voorzien.

4.2. 50 kV netten

4.2.1. Criteria

Voor de 50 kV netten geldt het N-1 criterium, ook wel genoemd enkelvoudige storingsreserve. Dat wil zeggen dat een willekeurig bedrijfsmiddel moet kunnen uitvallen zonder problemen voor de elektriciteitsvoorziening. In de meeste stations gebeurt het omschakelen automatisch. In een aantal stations moet gebruik worden gemaakt van de reserve in het 10 kV net.

Voorlopig wordt er van uitgegaan dat in storingsituaties belastingen tot 120% mogen voorkomen gedurende maximaal 2 uur, zowel voor transformator als kabel. Analyses worden gemaakt van de specifieke gevallen waar belastingen van meer dan 100% kunnen optreden, om tot een verantwoorde risico-afweging te komen.

Uitleg bij de schema's :

30 : transportcapaciteit in

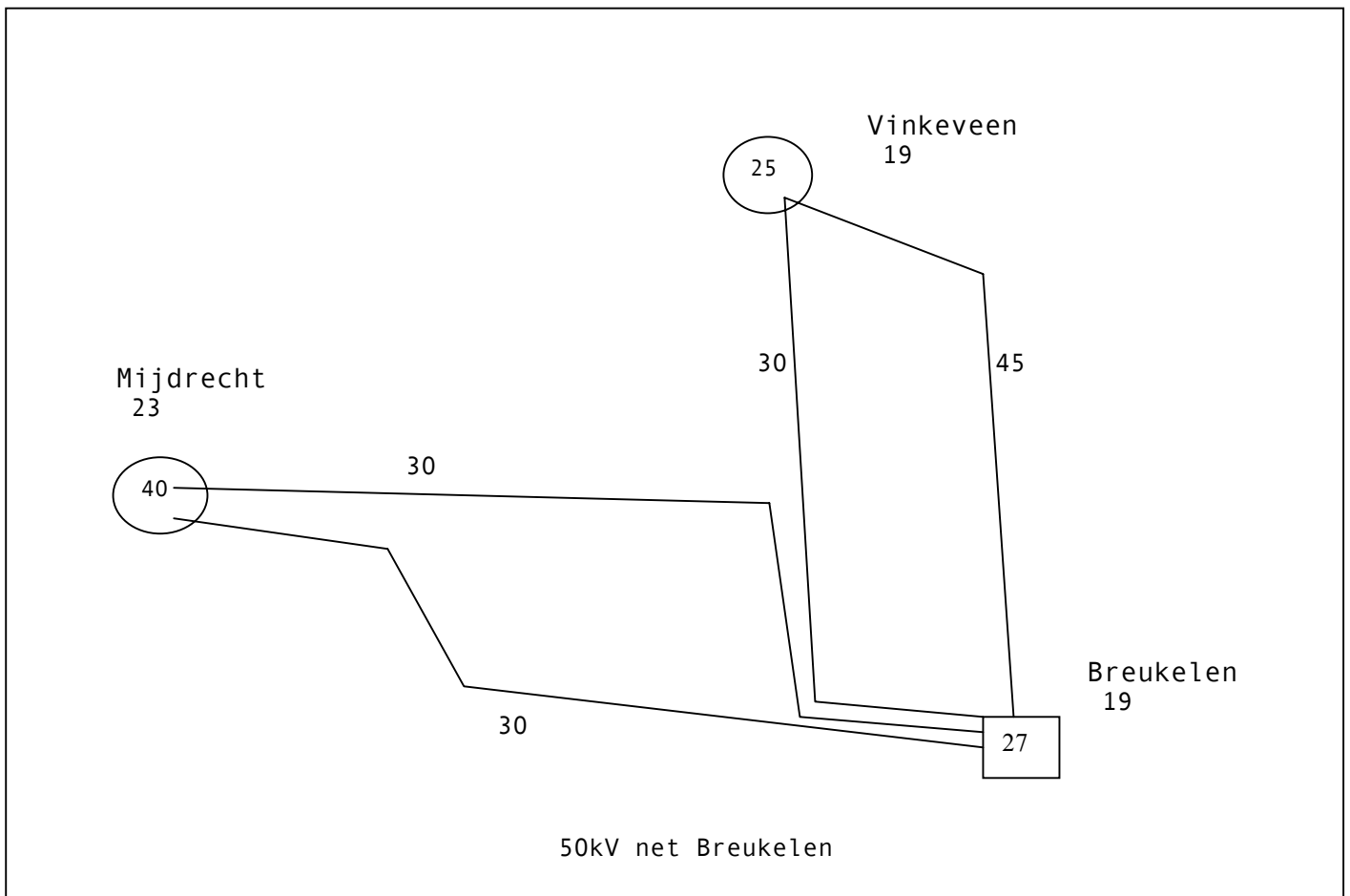
27 150/50/10kV station
met veilig vermogen aan 10kV zijde
in MVA
bij geforceerde koeling

25 50/10kV station
met veilig vermogen aan 10kV zijde
in MVA
bij geforceerde koeling
(nog niet overal aangebracht)

AMF1

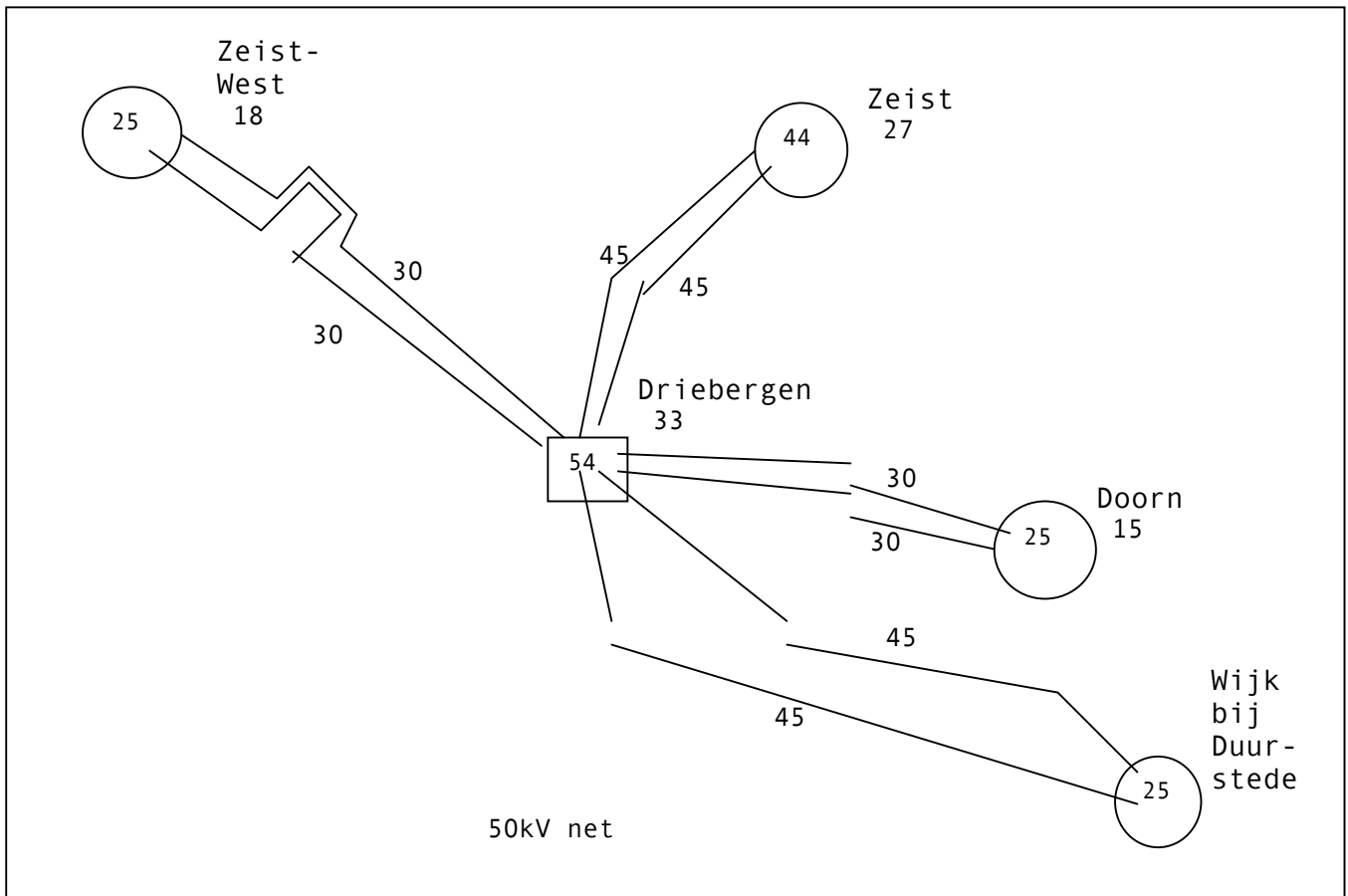
33 10 kV piekbelasting van het station (afgerond) in MW in 2001

4.2.2. 50 kV net Breukelen



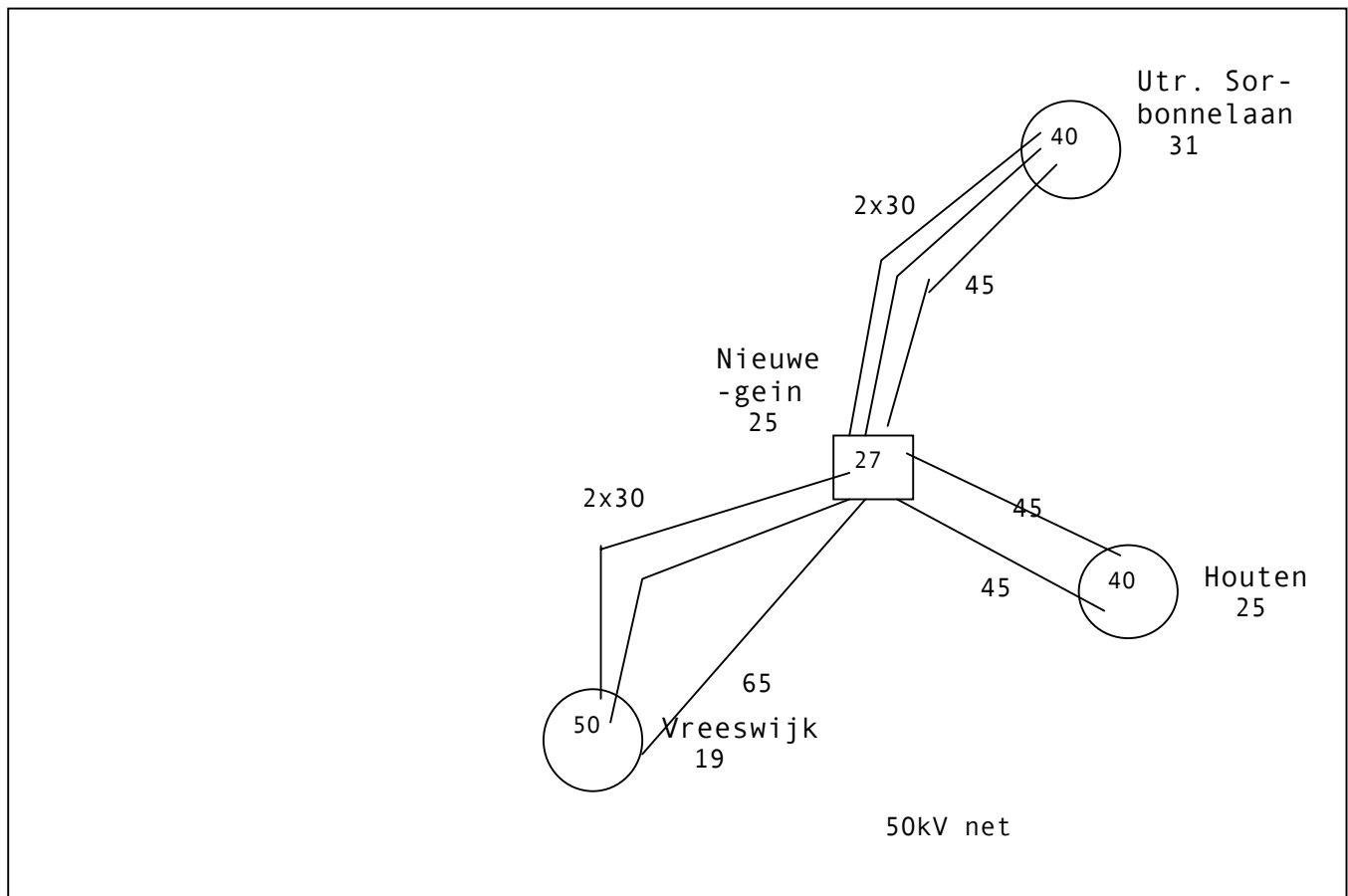
In het 50 kV net van Breukelen worden geen knelpunten voorzien gedurende de looptijd van dit plan.

4.2.3. 50 kV net Driebergen



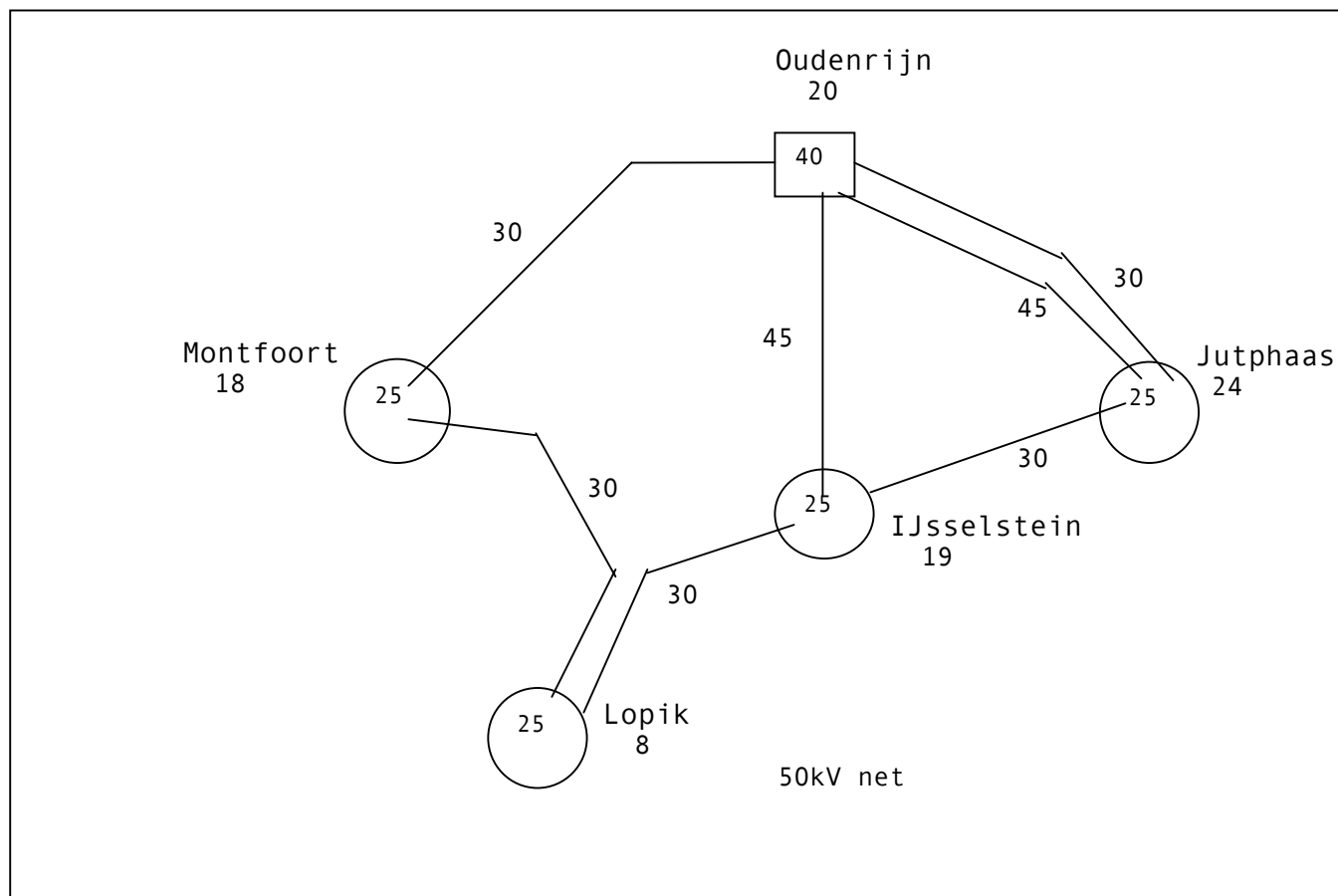
In het 50 kV net van Driebergen worden geen knelpunten voorzien gedurende de looptijd van dit plan

4.2.4. 50 kV net Nieuwegein



In Vreeswijk is dit jaar een derde transformator van 25 MVA geplaatst en een tweede 10 kV installatie. Tussen Nieuwegein en Vreeswijk is een derde 50 kV kabel in bedrijf genomen. Het veilig te leveren (10 kV) vermogen in Nieuwegein zal binnen enkele jaren ook overschreden worden. Op een oplossing hiervoor wordt nog gestudeerd (zie ook §4.1.).

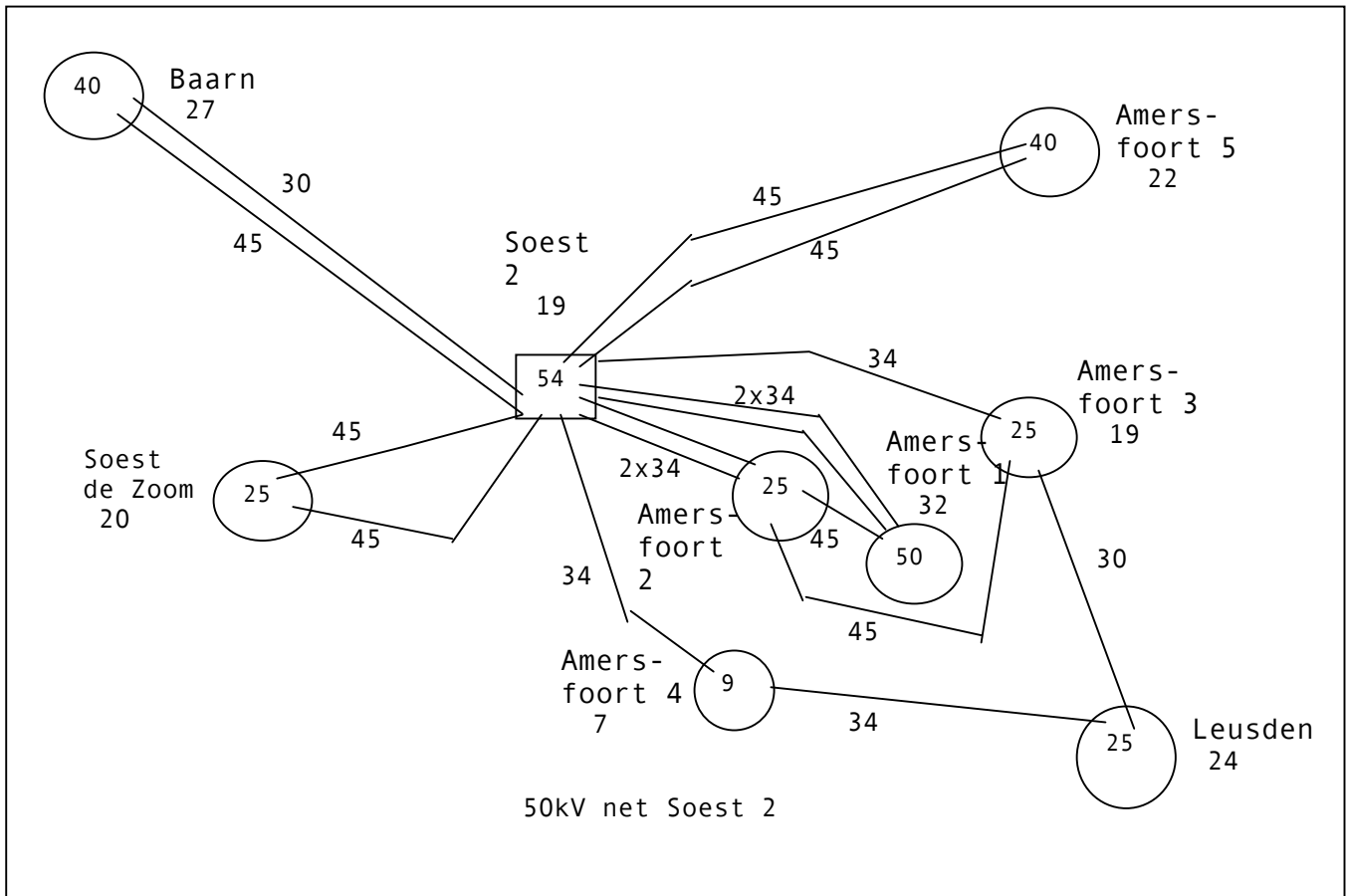
4.2.5. 50 kV net Oudenrijn



Knelpunten in het 50 kV net van Oudenrijn zijn het veilig te leveren transformatorvermogen in Jutphaas en mogelijk de transportcapaciteit in de ring Oudenrijn - Montfoort - Lopik - IJsselstein - Oudenrijn. In Jutphaas worden de ontwikkelingen met het centrumplan Nieuwegein afgewacht. Er wordt al enig vermogen omgeschakeld van Jutphaas naar Vreeswijk.

Wat betreft de 50 kV ring via Montfoort is voorgesteld om Woerden te voeden vanuit Oudenrijn in plaats van door ENECO Netbeheer. Hierdoor zal de belasting in Montfoort niet veel meer toenemen en verdwijnt de verwachte overbelasting. Dan namelijk zullen de uitbreidingen in Woerden ook gevoed kunnen worden vanuit Woerden en niet meer vanuit Montfoort, zoals nu. Ook zullen de 10 kV netten van Woerden dan gekoppeld kunnen worden met de omliggende 10 kV netten, hetgeen nu niet mogelijk is, vanwege verschillende klokgetallen. Met de uitvoering van deze plannen wordt gewacht tot de aankoppeling met het 380 kV-net in Breukelen is gerealiseerd, ten einde het 150 kV-net niet nog meer te belasten.

4.2.6. 50 kV net Soest 2

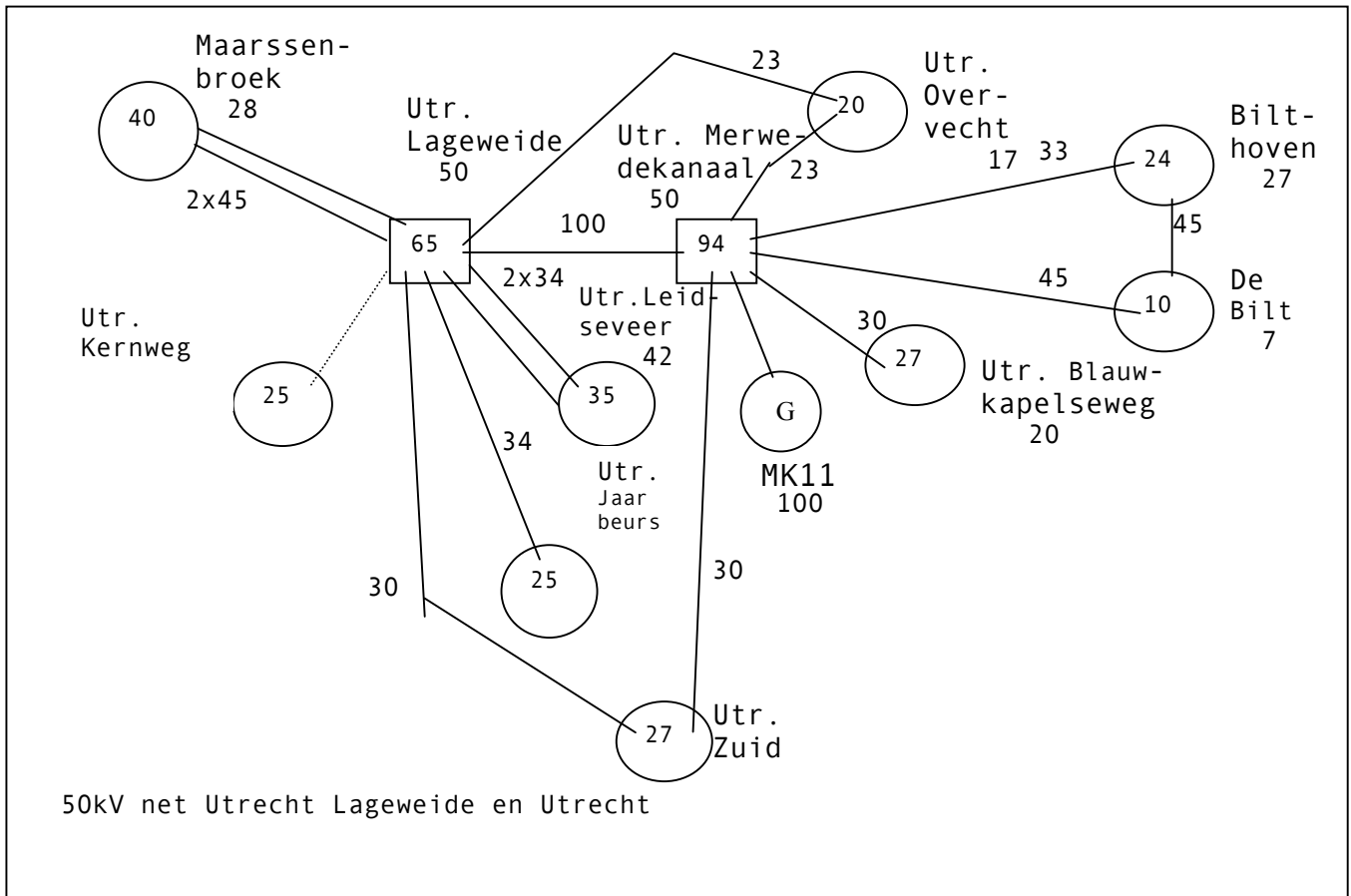


In het 50 kV net van Soest 2 zijn de knelpunten het veilig transformatorvermogen in Amersfoort 2 en Leusden (Soest de Zoom overschrijdt na 2005 wel de 100%, maar niet de 110% grens), en de transportcapaciteit naar Baarn en die in de ring Soest 2 - Amersfoort 3 - Leusden - Amersfoort 4 - Soest 2.

In Amersfoort 2 en Baarn worden de ontwikkelingen gevolgd. Voor de belasting van Leusden alsmede de bijbehorende 50 kV ring is een studie gestart.

Het station Amersfoort 4 is niet veilig in zichzelf. Bij uitval van de transformator moet op het 10 kV net omgeschakeld worden. Vanwege het geringe afgenomen vermogen blijft dat voorlopig ook zo.

4.2.7. 50 kV net Utrecht LW/MK



In het 50 kV net van Utrecht Lageweide en Utrecht Merwedekanaal zijn de stations Bilthoven, Utrecht Leidseveer, Utrecht Overvecht en Utrecht Zuid niet veilig in zichzelf. Bij storing wordt gebruik gemaakt van de reserve in het 10 kV-net.

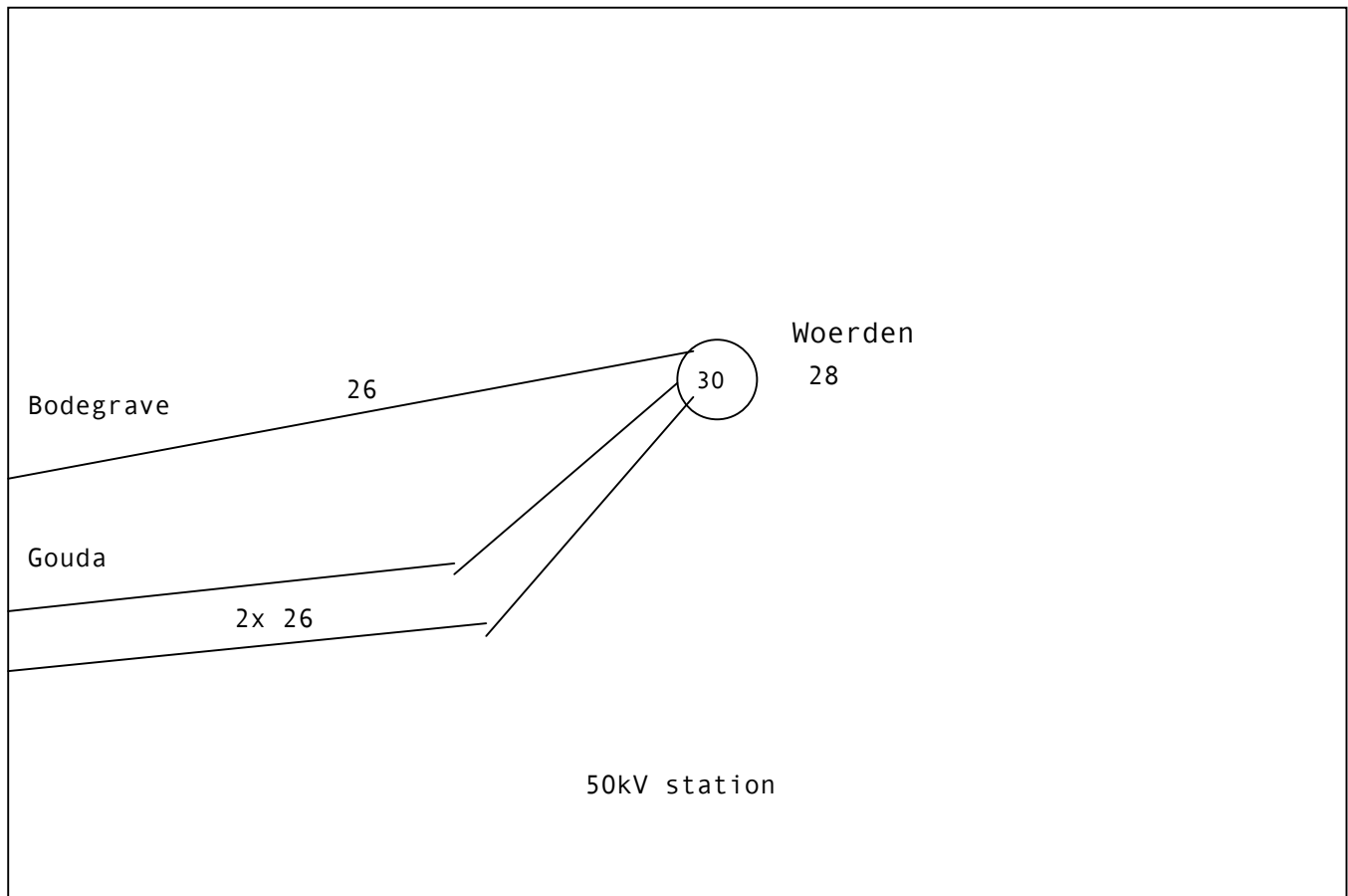
Van Utrecht Zuid kan nog worden vermeld dat in verband met de leeftijd van het station (47 jaar) binnen niet al te lange tijd een renovatieplan nodig is.

Ook de stations De Bilt, Utrecht Blauwkapelseweg en Utrecht Jaarbeurs zijn niet veilig in zichzelf.

De Bilt heeft (en houdt) zijn reserve in het 10 kV net van Bilthoven, de andere twee stations worden binnen enkele jaren voorzien van een tweede kabel en transformator.

Een nieuw 50/10 kV station Utrecht Kernweg wordt dit jaar opgeleverd om het 10 kV net van Utrecht Lageweide (Leidsche Rijn) te voeden en de verouderde 10 kV installatie aldaar te vervangen. Tijdelijk wordt het 50/10 kV station Utrecht Lageweide nog in bedrijf gehouden zodat het 10 kV net gefaseerd kan worden overgenomen.

4.2.8. 50/10 kV station Woerden



Het 50/10kV station Woerden wordt gevoed door het 50 kV net van ENECO Netbeheer, waaruit maximaal (tot 2003) 32,5 MVA kan worden betrokken, omdat ook Bodegraven nog door dit net gevoed moet worden. Vanwege de hoge inkoopkosten en ten einde het 10 kV net van Woerden te kunnen koppelen met de andere, omliggende 10 kV netten, zullen 50 kV kabels gelegd worden van Oudenrijn (of Utrecht LW) naar Woerden, zie ook §5.5.

5. Inventarisatie en analyse van knelpunten

De knelpunten, die in het vorige hoofdstuk al grotendeels zijn vermeld, worden hieronder nogmaals opgesomd.

150 kV net

Ten einde te voldoen aan de Netcode, met name criterium C : uitval van twee willekeurige eenheden, dient in het westen van de provincie Utrecht een 380 kV station gebouwd te worden. In een gezamenlijke studie met Continuum en TeneT wordt Breukelen aangewezen als een goede plaats voor zo'n aankoppeling.

Indien de groei van de belasting 2,7% per jaar is en LWE5 (per heden) en MK10 (vanaf 2006) niet meer beschikbaar zijn, dan dient ongeveer in 2006 deze aankoppeling gerealiseerd te worden.

station	knelpunt	jaar	oplossing
Nieuwegein	overschrijding veilig TR vermogen	2006	plan opstellen
Soest 2	overschrijding veilig TR vermogen	2005	plan opstellen
Utrecht MK	overschrijding veilig TR vermogen	2002	50 kV koppelkabel Utr. Lageweide
reserve			

50 kV netten

In de tabel is tevens aangegeven in welke stations geen vrije velden meer zijn en waar dat naar verwachting in de nabije toekomst een probleem gaat opleveren.

station	knelpunt	jaar	oplossing
Amersfoort 2	overschrijding veilig TR vermogen	2006	reserve 10 kV net
Amersfoort 3	geen vrije 10 kV velden	2002	uitbreiden bij sterke groei
Bilthoven	overschrijding veilig TR vermogen geen vrije 10 kV velden	2002 2002	renovatieplan opstellen
Breukelen	geen vrije 10 kV velden	2002	uitbreiding gepland
Jutphaas	overschrijding veilig TR vermogen	2006	reserve 10 kV net
Leusden	overschrijding veilig TR vermogen	2005	plan maken
Montfoort	geen vrije 10 kV velden	2002	uitbreiden bij sterke groei
Utr. Kernweg	overschrijding veilig TR vermogen	2008	TR uit Utr. Lageweide plaatsen
Utr. Leidseveer	overschrijding veilig TR vermogen	2002	reserve 10 kV net
Utr. Overvecht	overschrijding veilig TR vermogen	2008	reserve 10 kV net
Utr. Sorbonnelaan	geen vrije 10 kV velden	2002	plan in studie
Utr. Zuid	overschrijding veilig TR vermogen geen vrije 10 kV velden	2004 2002	renovatieplan opstellen
ring Oudenrijn- Montfoort-Lopik- Ysselstein- Oudenrijn	overbelast bij uitval	2005	reserve 10 kV net, ontwikkelingen in Woerden afwachten
ring Soest 2 - Amersfoort 3 - Leusden - Amersfoort 4 - Soest 2	overbelast bij uitval	2002	reserve 10 kV net, t.z.t. tweede kabel Soest 2 - Amersfoort 4 leggen
reserve			

6. Overzicht projecten

	Project	Werkzaamheden	Netten	Station s	start	einde
A1	De Bilt / Bilthoven	vervangen 50kV massakabels	50kV		2001	2003
A2	Utr. Blauwkapelseweg	leggen 2e 50kV kabel/ aansluiten 2e TR	50kV		2002	2003
A3	Utr. Kernweg	verplaatsen en aansluiten D4 en D5	10kV		2003	2005
A4	Driebergen	plaatsen 150kV condensatorbatterij, VS lijnen		150kV	2002	2003
A5	Utr. Lageweide- Oudenrijn	verkabelen (deel) lijn	150kV		2002	2005
A6	Veenendaal-Dodewaard	uprating 150kV lijn	150kV		2002	2003
A7	Veenendaal-Dodewaard	lijnverzwaren	150kV		2003	2004
A8	Utr. Lageweide	plaatsen 150kV condensatorbatterij		150kV	2003	2004
A9	Utr. Lageweide	renovatie 150kV primair		150kV	2002	2004
A10	Breukelen	uitbreiden 10kV installatie		150kV	2003	2004
	reserve					
B1	Breukelen - Utr. Lageweide	lijnverzwaren	150kV		2004	2006
B2	380kV Breukelen	aansluiten op 380kV		150kV	2004	2006
B3	Utr. Lageweide	renovatie 150kV secundair		150kV	2004	2005
B4	Utr. Zuid	renovatie station		50kV	2004	2005
	reserve					
C1	Woerden	leggen 50kV kabels vanuit Oudenrijn	50kV		2005	2006
C2	Woerden	renovatie/uitbreiden 10kV installatie		50kV	2005	2006
C3	Bilthoven	renovatie station		50kV	2005	2006
	reserve					
D1	Nieuwegein	plaatsen 2e 10kV installatie		150kV	2006	2007
D2	, ,	plaatsen 3e 150/50/10kV TR		150kV	2006	2007
D3	Amersfoort 2	renovatie station		50kV	2006	2007
D4	Utr. Lageweide	renovatie 50 kV installatie		50kV	2006	2007
	reserve					
E1	Vinkeveen	renovatie station		50kV	2007	2008
E2	Amersfoort 5	uitbreiden 10kV installatie		50kV	2007	2008
E3	Houten	uitbreiden 10kV installatie		50kV	2007	2008
E4	Utr. Leidseveer	uitbreiden 10kV installatie		50kV	2007	2008
	reserve					
F1	Amersfoort 4	leggen 2e kabel vanuit Soest 2	50kV		2008	2009
F2	, ,	uitbreiden 10kV installatie		50kV	2008	2009
F3	Utr. Sorbonnelaan	uitbreiden 10kV installatie		50kV	2008	2007
	reserve					
G1	Oudenrijn	bouw definitief station		150kV	2008	2009
	reserve					
H1	Soest de Zoom	uitbreiden 10kV installatie		50kV	2009	2009

	reserve					
I1	Baarn	verzwaren/vervangen 50kV kabel 623	50kV		2010	2011
I2	IJsselstein	renovatie		50kV	2010	2011
	reserve					

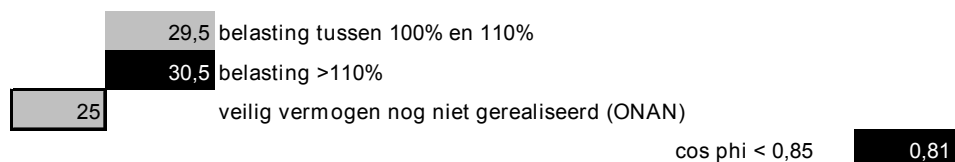
7. Bijlagen

Belastingprognoses

Hierin is tevens de arbeidsfactor (cosinus φ) ten tijde van de maximumbelasting, de gelijktijdigheidsfactor (g.t.f.) bij de 150 kV en 50 kV stations, alsmede het verwachte accrès bij de 10 kV voedingsgebieden vermeld. In tabel 1 is aangegeven wat dit betekent voor de te verwachten piekbelasting.

In de tabellen is door middel van arceringen aangegeven waar het veilig vermogen, **dus bij een enkelvoudige storing**, overschreden wordt. Omdat enige overbelasting meestal geen problemen oplevert, zie hiervoor ook §4, zijn niet alleen bij 100% maar ook bij 110% markeringen geplaatst.

Zoals uit de tabellen blijkt, en ook al gemeld is bij de knelpunten (§5), zijn er een aantal stations, die bij een transformatorstoring hoger dan nominaal (100%) belast kunnen geraken.



Station : veilig in zichzelf

Station : veiligheid via het 10kV net

Station	nom. verm. in MVA	veilig verm. in MVA	gemeten verm. in MW	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	cos phi	g.t.f.
150 kV netten												
belastingen in MW												
Breukelen TR1	100		47	48	50	51	52	53	55	56	0,95	
Breukelen TR2	100		14	15	15	16	16	16	17	17	0,95	
totaal		100	60	62	63	65	67	68	70	72	0,95	0,98
Bunschoten TR1	30		14	15	15	16	16	16	17	17	0,91	
Bunschoten TR2	30		7	9	10	10	11	11	11	11	0,75	
totaal		30	21	23	25	25	26	27	27	28	0,85	0,98
Driebergen TR1	100		79	81	83	85	87	90	92	94	0,94	
Driebergen TR2	40		25	26	26	27	28	28	29	30	0,95	
totaal		140	102	105	107	110	113	116	118	121	0,94	0,98
Nieuwegein TR1	100		44	45	46	47	48	49	50	52	0,94	
Nieuwegein TR2	100		48	50	52	54	57	59	62	64	0,94	
totaal		100	90	93	96	99	103	106	110	114	0,94	0,98
Oudenrijn TR1	130		86	89	92	95	98	102	105	109	0,95	
Soest 2 TR1	100		99	102	105	109	112	116	120	124	0,92	
Soest 2 TR2	100		84	87	90	92	95	98	101	105	0,92	
totaal		200	179	185	191	197	204	210	217	224	0,92	0,98
U. Lage Weide TR104	100		53	55	57	59	61	63	65	68	0,95	
U. Lage Weide TR105	100		53	55	57	59	61	63	65	68	0,95	
U. Lage Weide TR106	100		53	55	57	59	61	63	65	68	0,95	
totaal		200	158	164	170	176	182	189	196	203	0,95	1,00
U. Merwedek. TR107	100		63	67	70	72	74	76	79	81	0,95	
U. Merwedek. TR108	100		63	67	70	72	74	76	79	81	0,95	
totaal		100	127	134	140	144	148	153	157	162	0,95	1,00
Veenendaal 1 TR1	65		23	23	24	25	26	26	27	28	0,93	
Veenendaal 1 TR2	65		28	29	30	30	31	32	33	34	0,85	
totaal		65	50	51	53	54	56	58	59	61	0,90	0,98
Veenendaal 2	40		26	27	28	29	30	31	32	32	0,90	
Totaal 150 kV in MW												
	1600		900	932	965	995	1026	1058	1092	1127		1,00
Piek FGU-net in MW												
			891	917	949	979	1010	1042	1074	1109		0,984
groei in %												
				3,0	3,5	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2		

Station	nom. verm. in MVA	veilig verm. in MVA	gemeten verm. in MW	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	cos phi	g.t.f
50 kV netten	belastingen in MW											
Breukelen TR1	100	100	41	42	43	45	46	47	48	49	0,95	0,98
Driebergen TR1	100	100	69	71	73	75	76	78	80	82	0,94	0,94
Nieuwegein TR1	100		32	33	33	34	35	36	37	38	0,94	0,97
Nieuwegein TR2	100		34	35	37	38	40	42	44	45	0,94	0,97
totaal		100	64	66	68	70	73	75	78	81	0,94	0,97
Oudenrijn TR1	120		66	68	70	72	74	76	78	80	0,96	0,94
Soest 2 TR1	100		99	102	105	109	112	116	120	124	0,92	0,94
Soest 2 TR2	100		65	68	70	72	74	77	80	82	0,92	0,95
totaal		200	157	163	168	174	179	185	192	198	0,92	0,96
U. Lage Weide TR104	100		53	55	57	59	61	63	65	68	0,95	0,32
U. Lage Weide TR105	100		53	55	57	59	61	63	65	68	0,95	0,32
U. Lage Weide TR106	100		53	55	57	59	61	63	65	68	0,95	0,32
totaal		200	158	164	170	176	182	189	196	203	0,95	1,00
U. Merwedek. TR107	100		63	67	70	72	74	76	79	81	0,95	0,47
U. Merwedek. TR108	100		63	67	70	72	74	76	79	81	0,95	0,47
totaal		100	127	134	140	144	148	153	157	162	0,95	1,00

Station	nom. verm. in MVA	veilig verm. in MVA	gemeten verm. in MW	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	cos phi
10 kV netten	belastingen in MW										
Amersfoort 1 TR1	20	25	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0	11,1	11,3	11,4	0,98
Amersfoort 1 TR3	30	40	23,3	24,5	25,7	27,0	28,3	29,7	31,2	32,8	0,93
totaal		50	32,2	33,4	34,7	36,0	37,4	38,8	40,4	41,9	0,95
Amersfoort 2	20	25	20,5	21,5	22,6	23,7	24,9	26,2	27,5	28,8	0,93
Amersfoort 3	20	25	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,6	0,92
Amersfoort 4	20	9	7,3	7,4	7,4	7,5	7,6	7,7	7,7	7,8	0,95
Amersfoort 5	30	40	22,0	23,1	24,3	25,5	26,7	28,1	29,5	31,0	0,95
Baarn	30	40	26,6	27,3	27,9	28,6	29,4	30,1	30,8	31,6	0,95
De Bilt	20	10	6,9	7,1	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	0,95
Bilthoven TR1	20	25	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6	12,9	13,2	13,6	0,95
Bilthoven TR2	20	24	16,7	17,1	17,5	18,0	18,4	18,9	19,4	19,9	0,95
totaal		24	26,7	27,4	28,0	28,7	29,5	30,2	31,0	31,7	0,95
Breukelen TR1	27	27	5,9	6,0	6,2	6,4	6,5	6,7	6,8	7,0	0,95
Breukelen TR2	27	27	14,4	14,8	15,1	15,5	15,9	16,3	16,7	17,1	0,95
totaal		27	19,3	19,8	20,3	20,8	21,3	21,8	22,4	22,9	0,95
Bunschoten TR1	30	40	14,4	14,8	15,1	15,5	15,9	16,3	16,7	17,1	0,93
Bunschoten TR2	30	40	7,0	8,5	10,0	10,3	10,5	10,8	11,0	11,3	0,75
totaal		40	20,3	22,1	23,9	24,5	25,1	25,7	26,4	27,0	0,85
Doorn	20	25	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6	18,1	0,95
Driebergen TR1	27	27	9,9	10,1	10,4	10,7	10,9	11,2	11,5	11,8	0,95
Driebergen TR2	40	40	25,0	25,6	26,3	26,9	27,6	28,3	29,0	29,7	0,95
totaal		54	33,2	34,0	34,8	35,7	36,6	37,5	38,4	39,4	0,95
Houten	30	40	25,2	26,2	27,3	28,3	29,5	30,7	31,9	33,2	0,95
Jutphaas TR1	20	25	22,8	23,4	24,0	24,6	25,2	25,8	26,4	27,1	0,95
Jutphaas TR2	20	25	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	0,98
totaal		25	23,6	24,1	24,7	25,3	25,9	26,5	27,1	27,8	0,95
Leusden	20	25	24,2	24,8	25,4	26,1	26,7	27,4	28,1	28,8	0,95
Lopik	20	25	7,9	8,1	8,3	8,5	8,7	8,9	9,2	9,4	0,85
Maarssebroek	30	40	28,0	29,1	30,3	31,5	32,8	34,1	35,4	36,8	0,95
Montfoort	20	25	17,9	18,6	19,4	20,1	20,9	21,8	22,6	23,6	0,94
Mijdrecht	30	40	23,0	23,6	24,2	24,8	25,4	26,0	26,7	27,3	0,92
Nieuwegein TR1	27	27	11,8	12,1	12,4	12,7	13,0	13,4	13,7	14,0	0,95
Nieuwegein TR2	27	27	14,3	14,9	15,5	16,1	16,7	17,4	18,1	18,8	0,95
totaal		27	24,8	25,6	26,5	27,4	28,3	29,2	30,2	31,2	0,95
Oudenrijn	40	40	20,2	21,2	22,3	23,4	24,6	25,8	27,1	28,4	0,95
Soest 2 TR2	27	54	18,9	19,4	19,9	20,4	20,9	21,4	21,9	22,5	0,93
Soest de Zoom	20	25	20,2	20,7	21,2	21,8	22,3	22,9	23,4	24,0	0,94
Utr. Blauwkapelseweg	22	27	19,8	20,3	20,8	21,3	21,9	22,4	23,0	23,5	0,94
Utr. Jaarbeurs	20	25	18,1	18,8	19,6	20,4	21,2	22,0	22,9	23,8	0,93
Utr. Kernweg	20	25		21,0	21,8	22,7	23,6	24,6	25,5	26,6	0,95

Utr. Lage Weide D3	20	25	11,1	8,0	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,5	0,93
Utr. Lage Weide D4	30	40	24,2	18,8	19,3	19,8	20,2	20,8	21,3	21,8	0,93
Utr. Lage Weide D5	30	40	19,1	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,1	9,3	0,93
totaal		65	50,0	32,0	32,7	33,4	34,1	34,9	35,6	36,4	0,93
Utr. Leidseveer TR1	25	35	22,2	23,1	24,0	25,0	26,0	27,0	28,1	29,2	0,93
Utr. Leidseveer TR2	25	35	22,3	23,2	24,1	25,1	26,1	27,1	28,2	29,3	0,93
totaal		35	42,3	44,0	45,7	47,6	49,5	51,4	53,5	55,6	0,93
Utr. Merwedek. AV10	18	27	15,3	15,5	15,6	15,8	15,9	16,1	16,2	16,4	0,93
Utr. Merwedek. AV11	18	27	19,5	20,3	21,1	21,9	22,8	23,7	24,7	25,7	0,93
Utr. Merwedek. AV12	30	40	17,2	17,6	18,1	18,5	19,0	19,5	19,9	20,4	0,93
Utr. Merwedek. AV13	30	40	3,9	7,5	10,0	10,5	11,0	11,6	12,2	12,8	0,93
totaal		94	50,3	54,8	58,3	60,0	61,9	63,8	65,7	67,7	0,93
Utr. Overvecht TR1	16	20	9,6	9,8	10,1	10,3	10,6	10,9	11,1	11,4	0,93
Utr. Overvecht TR2	16	20	8,7	8,9	9,1	9,4	9,6	9,8	10,1	10,3	0,93
totaal		20	17,4	17,8	18,3	18,7	19,2	19,7	20,2	20,7	0,93
Utr. Sorbonnelaan TR1	30	40	14,3	14,7	15,0	15,4	15,8	16,2	16,6	17,0	0,93
Utr. Sorbonnelaan TR2	30	40	18,4	18,9	19,3	19,8	20,3	20,8	21,3	21,9	0,95
totaal		40	31,1	31,8	32,6	33,5	34,3	35,1	36,0	36,9	0,94
Utr. Zuid TR1	20	27	14,8	15,5	16,3	17,1	18,0	18,9	19,8	20,8	0,93
Utr. Zuid TR2	20	27	11,1	11,7	12,2	12,8	13,5	14,2	14,9	15,6	0,93
totaal		27	24,6	25,8	27,1	28,5	29,9	31,4	33,0	34,6	0,93
Veenendaal 1 TR1	65	65	22,8	23,5	24,2	24,9	25,7	26,4	27,2	28,0	0,93
Veenendaal 1 TR2	65	65	27,9	28,7	29,6	30,5	31,4	32,3	33,3	34,3	0,85
totaal		65	48,2	49,6	51,1	52,6	54,2	55,8	57,5	59,2	0,90
Veenendaal 2	40	40	26,4	27,2	28,0	28,8	29,7	30,6	31,5	32,5	0,90
Vinkeveen	20	25	19,2	19,7	20,2	20,7	21,2	21,7	22,3	22,8	0,89
Vreeswijk TR1	20	24	9,9	10,4	10,9	11,5	12,0	12,6	13,3	13,9	0,90
Vreeswijk TR2	20	24	9,7	10,2	10,7	11,2	11,8	12,4	13,0	13,6	0,87
totaal		24	18,6	19,6	20,5	21,6	22,6	23,8	25,0	26,2	0,89
Woerden TR1	20	30	11,9	12,0	12,1	12,3	12,4	12,5	12,6	12,8	0,95
Woerden TR2	20	30	17,8	18,0	18,2	18,3	18,5	18,7	18,9	19,1	0,95
totaal		30	28,2	28,5	28,8	29,1	29,4	29,7	30,0	30,3	0,95
Wijk bij Duurstede	20	25	12,1	12,4	12,7	13,0	13,4	13,7	14,0	14,4	0,97
IJsselstein TR1	20	25	11,1	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6	12,9	13,2	0,90
IJsselstein TR2	20	25	8,5	8,7	8,9	9,2	9,4	9,6	9,9	10,1	0,89
totaal		25	18,6	19,1	19,6	20,1	20,6	21,1	21,6	22,1	0,90
Zeist TR1	20	25	13,0	13,3	13,7	14,0	14,3	14,7	15,1	15,5	0,94
Zeist TR3	20	24	15,3	15,7	16,1	16,5	16,9	17,3	17,7	18,2	0,93
totaal		49	26,9	27,6	28,2	29,0	29,7	30,4	31,2	32,0	0,94
Zeist West	20	25	18,1	18,6	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	0,94

Bestemd voor schema hoogspanningsnet provincie Utrecht op A3 formaat.