

Lange termijn investeringen in elektriciteitsnetwerken niet gegarandeerd

Peter Meulmeester

Toezichthouders van gereguleerde sectoren prikkelen bedrijven om de efficiency en kwaliteit van dienstverlening te optimaliseren. Toezichthouders maken gebruik van verschillende reguleringsmethoden om dit te bereiken. Resultaten in de energiesector op korte termijn op gebied van efficiency en kwaliteit zijn bemoedigend, maar dit geeft geen garanties dat op lange termijn voldoende wordt geïnvesteerd. Dit kan leiden tot een investeringspiek met alle gevolgen van dien.

1 Inleiding

De huidige elektriciteitsprijzen krijgen veel aandacht. De prijsstijgingen van de afgelopen jaren hebben hiervoor gezorgd. Wanneer we inzoomen op de elektriciteitsrekening blijkt echter dat de tarieven voor distributie van elektriciteit in reële termen zijn gedaald (Haffner en Meulmeester 2005; 2006). Deze tarieven worden gereguleerd door de sectorspecifieke toezichthouder Directie Toezicht Energie. De methode van regulering prikkelt netwerkbedrijven om de efficiency te verhogen door de kosten te verlagen. Een manier tot kostenverlaging is het uitstellen van investeringen. Hiermee hebben verschillende methoden van regulering invloed op de investeringsbeslissingen van bedrijven (Guthrie 2006). Deze reguleringsmethoden kunnen leiden tot uitstel of zelfs afstel van investeringen. Uitstel of afstel van investeringen zal leiden tot een verlaging van de kwaliteit van diensten (zie o.a. Spence 1975; Shehinski 1976; Kidokoro 2002). Het uitstellen van investeringen in het Verenigd Koninkrijk in de treinsector is terug te leiden naar het reguleringssysteem. Dit heeft geleid tot een toename van vertragingen in de treinsector (Burns et al. 2004). Ook in andere sectoren zoals telekom en energie is de link tussen regulering en investeringsbeslissingen te maken (Guthrie 2006)

Het aanvullen van reguleringsmethodieken voor efficiency met kwaliteitsregulering lijkt het antwoord om simultaan de efficiency als de kwaliteit van diensten te optimaliseren. Resultaten van kwaliteitsregulering in de energiesector zijn bemoedigend. Effecten van kwaliteitsregulering op de lange termijn zijn echter onbekend. Het is onbekend of voldoende investeringen worden verricht om de kwaliteit op lange termijn te garanderen. Het uitstellen van deze investeringen zal dan leiden tot een investeringspiek. Dit artikel bespreekt de effecten van de keuze van reguleringssystemen en kwaliteitsregulering op de kwaliteit van diensten en op investeringsbeslissingen.

2 Reguleren van elektriciteitsnetwerken

Concurrentie vereist de aanwezigheid van meerdere aanbieders en vragers. Bij de distributie van energie is sprake van natuurlijke monopolies, gezien de hoge investeringen die nodig zijn voor de aanleg en het onderhoud van deze distributienetten. Om te voorkomen dat netbeheerders (hierna: bedrijven) de monopolie-macht misbruiken worden ze vaak gereguleerd door toezichthouders. Doelstelling van regulering is dat gebruikers kwalitatief goede diensten tegen een redelijke prijs krijgen en dat bedrijven een redelijke marge verdienen om continuïteit te garanderen. De belangrijkste uitdaging is om deze verschillende doelstellingen simultaan te bereiken. Onderzoek in de Telekom- en de Energiesector wijst uit dat regulering significante impact kan hebben op het investeringsgedrag van ondernemingen (Guthrie 2006) en daarmee op de kwaliteit van dienstverlening (Sappington 2003; Ter-Martirosyan 2003). Dit komt omdat bedrijven onder elke vorm van regulering een bepaalde mate van flexibiliteit behouden om de investeringen in te plannen. Deze flexibiliteit in investeringsstrategie kan leiden tot een lagere kwaliteit¹. In dit hoofdstuk wordt de relatie tussen reguleringsmethodieken en kwaliteit en de Nederlandse reguleringssystematiek nader toegelicht.

Keuzes regulering op efficiency beïnvloeden kwaliteit. Toezichthouders hebben de keuze uit verschillende reguleringsmethodieken. Hier worden

¹ In dit artikel wordt de relatie tussen kwaliteit van de prestaties van de netbeheerder en mogelijke positieve uitstralings-effecten op de leverancier buiten beschouwing gelaten. In een verticaal geïntegreerd bedrijf kunnen netbeheerders een prikkel te hebben om te investeren, gezien de positieve uitstralings-effecten op de leverancier. (Weisman 2002; Ad-jodhia 2006)

vier voorkomende reguleringsvormen en de impact op efficiency en investeringen besproken, namelijk:

- Price-cap regulering
- Rendementsregulering
- Maatstafconcurrentie – TOTEX
- Maatstafconcurrentie – OPEX

De methode van price-cap² geeft de toezichthouder de vrijheid om het prijspad van gereguleerde bedrijven uit te stippelen, omdat er weinig in expliciete regels is vastgelegd. Hierdoor ondervinden bedrijven geringe efficiëncyprikkels en dragen ze het risico dat ze de kosten van zowel sectorbrede als individuele investeringen niet kunnen verrekenen in de tarieven. Rendementsregulering, ook wel cost-plus regulering of service regulering genoemd, wordt traditioneel vaak toegepast in de energiesector. Bij deze methode worden de tarieven gebaseerd op de daadwerkelijke kosten plus een opslag voor een redelijk rendement. Bedrijven dragen geen risico dat de kosten van investeringen niet vergoed worden. Hierdoor ontstaan echter prikkels voor de bedrijven om een inefficiënte inputmix te kiezen (Averch en Johnson 1962) en een verhoogde kans op overinvesteringen.

Bij de methode van maatstafregulering baseert de Toezichthouder het prijspad op de prestaties – vaak in de vorm van efficiency – van de bedrijven. Maatstafconcurrentie prikkelt bedrijven hiermee om de efficiency te verbeteren. Binnen maatstafconcurrentie zijn meerdere mogelijkheden. Zo is het mogelijk om de prestaties in de vorm van productiviteitsmeting te baseren op alle gemaakte kosten (TOTEX), waardoor investeringen onderdeel zijn van de prestatiemeting. Hierdoor dragen bedrijven het risico kosten niet vergoed te krijgen bij investeringen, waardoor een verhoogde kans op onderinvesteringen ontstaat (Burns et al. 2005; Haffner en Meulmeester 2006). De TOTEX-methode probeert hiermee bedrijven te prikkelen om zo efficiënt mogelijk te investeren.

Een andere methode binnen maatstafconcurrentie is om de prestaties te baseren op alleen operationele kosten (dat zijn lopende kosten zoals de loonkosten vaak afgekort met OPEX). Doordat bij deze methode kapitaal-

² Maatstafconcurrentie kan ook behulpzaam zijn bij de invulling van een specifieke vorm van price-capregulering, waarbij de tariefontwikkeling gebaseerd is op de prestaties van de actoren. Deze vorm van price-capregulering wordt hier niet bedoeld. Een uitgebreide beschrijving over de toepassing van maatstafconcurrentie is te vinden in Haffner en Meulmeester, 2006.

kosten (CAPEX) worden uitgesloten, worden gereguleerde bedrijven geprikkeld om de operationele kosten te minimaliseren gegeven een bepaalde output terwijl bedrijven niet het risico dragen dat investeringen niet vergoed worden. De OPEX methode prikkelt hiermee echter niet om investeringen zo efficiënt mogelijk te verrichten. Een OPEX-benadering is aan te raden als er een geringe mate van substitueerbaarheid bestaat tussen OPEX en CAPEX of wanneer er duidelijke regels zijn wanneer iets als CAPEX beschouwd mag worden (Joskow 2005). Als substitutie wel mogelijk is, zorgt de OPEX-benadering voor een prikkel om OPEX te substitueren voor CAPEX (Politt 2005; Burns et al. 1998). De risico's om kosten van investeringen vergoed te krijgen staan per reguleringssysteem samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 1 Verdeling van risico's bij drie verschillende reguleringssystemen.

Risico gedragen door:		
	Sectorbrede investeringen	Individuele investeringen
Price-cap per bedrijf	Bedrijf	Bedrijf
Rendementsregulering	Afnemer	Afnemer
Maatstafconcurrentie		
TOTEX	Afnemer	Bedrijf
OPEX	Afnemer	Afnemer

Nederlands Reguleringsysteem. Reguleringsystemen beïnvloeden de prikkels voor efficiency en kwaliteit. In Nederland wordt het systeem van maatstafconcurrentie TOTEX gehanteerd. In het gehanteerde systeem worden jaarlijks de toegestane inkomsten bepaald. Door het vaststellen van toegestane inkomsten hebben netbeheerders de vrijheid om tarieven van producten zelf vast te stellen. De som van de tarieven vermenigvuldigd met de volumes zijn maximaal gelijk aan de toegestane inkomsten (zie formule 1). Deze toegestane inkomsten van een netbeheerder worden jaarlijks aangepast door de toegestane inkomsten van het voorgaande jaar te corrigeren voor de x-factor (x), welke is gebaseerd op de verwachte productiviteitstijging in de sector, de inflatie in het voorafgaande jaar (consumentenprijsindex) en een individuele kwaliteitscomponent (q) die betrekking heeft op de geleverde kwaliteit door de netbeheerder in de voorgaande reguleringsperiode.

$$\sum_j p_{j,t} * q_j \leq TI_t \quad (1)$$

$$TO_t = TO_{t-1} * (1 + CPI - x + q) \quad (2)$$

Door de TOTEX-benadering zijn de kapitaalkosten (CAPEX) onderdeel van de productiviteitsmeting. De kapitaalkosten bestaan uit een vergoeding voor het aanhouden van kapitaal en voor de afschrijvingen (AFS). De vergoeding voor het aanhouden van kapitaal is gelijk aan de gewogen gemiddelde kosten voor het aanhouden van vreemd en eigen vermogen (WACC), waarbij rekening wordt gehouden met het risicoprofiel van de gereguleerde bedrijven. Een te hoge WACC leidt ertoe dat netbeheerders een financieringswinst boeken, een te lage WACC leidt ertoe dat de kosten van financiering van investeringen niet worden gedekt. Dit kan leiden tot uitstel van investeringen (Meulmeester en De Laat 2006). Deze financieringsvergoeding wordt geheven over de gereguleerde activawaarde (RAB) van het betreffende bedrijf. Deze gereguleerde activawaarde wordt berekend door de activawaarde van het voorgaande jaar te verminderen met de afschrijvingen van het huidige jaar en te vermeerderen met de investeringen (INV) in het huidige jaar. De afschrijvingstermijn is vastgelegd in regulatorische accountingregels. De kapitaalkosten zijn als volgt te berekenen:

$$CAPEX = RAB * WACC + AFS \quad (3)$$

$$RAB_t = RAB_{t-1} + INV_t - AFS_t \quad (4)$$

Het onderstaande voorbeeld toont het systeem van maatstafconcurrentie aan. Stel er zijn twee bedrijven A en B. De bedrijven leveren evenveel output in beide perioden. Verder wordt hier afgezien van inflatie en kwaliteit.

- In de eerste periode zijn de omzet en kosten van beide bedrijven gelijk aan 100. Beide bedrijven maken geen winst.
- In periode 2 verlaagt bedrijf B zijn kosten van 100 naar 95, terwijl de kosten bij bedrijf A constant op 100 blijven. Dit betekent dat beide bedrijven nu een omzet van 97,5 mogen realiseren. Hierdoor realiseert bedrijf B een winst van 2,5 en bedrijf A een verlies van 2,5.
- Bedrijf A realiseert een verlies doordat de inkomsten gekort zijn. Deze korting van 2,5% wordt veroorzaakt door de productiviteitsgroei (x-

factor). De kostenverlaging van B betekent een productiviteitsgroei van 5% en de constante kosten van bedrijf A betekenen een productiviteitsgroei van 0%. Doordat beide bedrijven even groot zijn is de gemiddelde productiviteitsgroei gelijk aan 2,5%.

Tabel 2 Voorbeeld maatstafconcurrentie

	Bedrijf A	Bedrijf B
Kosten periode 1	100	100
Omzet periode 1	100	100
Kosten periode 2	100	95
Productiviteitsgroei (x-factor)	0%	5%
Gemiddeld productiviteitsgroei	2,5%	2,5%
Omzet periode 2	97,5	97,5
Winst periode 2	-2,5	2,5

Het reguleringssysteem prikkelt tot uitstel van investeringen. Het bovenstaande voorbeeld toont dat kostenveranderingen doorwerken in de inkomsten van bedrijven. Investeringsbeslissingen in netwerken leiden tot hogere kapitaalkosten. Indien alle bedrijven in dezelfde mate investeren zullen de inkomsten van deze bedrijven stijgen om deze kosten te dekken. Indien een bedrijf besluit om niet te investeren terwijl andere bedrijven wel investeren, wordt dat bedrijf wel gecompenseerd voor de kostenverandering bij de andere bedrijven. Deze andere bedrijven worden dan echter niet volledig gecompenseerd voor de kosten van de eigen investeringen. Bij investeringen voor netbeheerders bestaat hiermee een “prisoners dilemma”, indien netbeheerders enkel geïnteresseerd zouden zijn in rendement. Alle bedrijven hebben baat bij investeringen in het netwerk, echter bedrijven die direct investeren zullen aan rendement inboeten.

3 Kwaliteitsregulering

Regulering op efficiency beïnvloedt investeringsbeslissingen. Om bedrijven te prikkelen om efficiency en kwaliteit te optimaliseren, kan een systeem van kwaliteitsregulering geïmplementeerd worden. Kwaliteitsregulering prikkelt om de maatschappelijk optimale kwaliteit te bereiken. Een systeem van kwaliteitsregulering geeft iedere klant een standaard gemiddelde vergoeding voor storingen. Voordeel van een dergelijk systeem zijn de lage administratieve en juridische lasten, maar nadeel is dat de gemiddelde en nooit de juiste prijs van kwaliteit wordt betaald. Dit systeem werkt voor consumenten en kleine bedrijven. Behalve kwaliteitregulering

zijn er andere financiële alternatieven om bedrijven te prikkelen om de kwaliteit te optimaliseren (DTe 2004):

- Aansprakelijkheid, waar de prijs van kwaliteit via de markt tot uitdrukking komt. Voordeel is dat hierbij de juiste prijs tot stand komt door onderhandeling. Nadeel zijn de hoge kosten voor onderhandeling en procedures. Dit systeem werkt alleen voor grote bedrijven.
- Tegemoetkomingregeling, waar iedere gedupeerde klant een standaardvergoeding ontvangt. De methodiek is simpel en transparant, echter de implementatie van het systeem (koppeling storingsregistratie aan facturatie) leidt tot hoge administratieve kosten. Bij langdurige storingen wordt middels de compensatievergoeding een standaardvergoeding uitgekeerd (DTe 2007).

Kwaliteitsregulering prikkelt bedrijven door de maatschappelijke kosten van een lagere kwaliteit te internaliseren. Netbeheerders worden hierdoor geprikkeld om een balans te maken tussen kosten in investeringen en kosten van verminderde kwaliteit. Dit systeem beloont bedrijven met een relatief hoge kwaliteit en straft bedrijven met een relatief lage kwaliteit. Met kwaliteit wordt in dit artikel bedoeld het transporteren van elektriciteit. De kwaliteit van het transport van elektriciteit wordt afgemeten aan de hand van het aantal gemeten storingsminuten, waarbij een hogere kwaliteit wordt geassocieerd met een lager gemiddeld aantal storingsminuten. Kwaliteit kan ook in breder perspectief worden bekeken bijvoorbeeld door te kijken naar de kwaliteit van administratieve processen en dienstverlening of naar bijvoorbeeld zaken als spanningskwaliteit.

In het algemeen kent een systeem van kwaliteitsregulering de volgende vorm:

$$K = (Q_N - Q) * P \quad (5)$$

De kwaliteitsprestatie van een bedrijf (Q) wordt vergeleken met een normprestatie (Q_N) en het verschil tussen de kwaliteitsprestatie Q en de normprestatie Q_N wordt verrekend tegen een vastgestelde prijs van kwaliteit (P). Het resultaat van deze formule leidt tot een financiële prestatie (K). Verschillen in kwaliteitsreguleringssystemen vloeien voort uit de invulling van deze variabelen. Deze worden hieronder besproken.

Meting kwaliteit. De meting van kwaliteit is afhankelijk van welke indicatoren gebruikt worden, welke type storingen meegenomen worden en de periode van meting.

- i Indicatoren. De kwaliteit wordt door de meeste toezichthouders gemeenten aan de hand van een drietal indicatoren, te weten:
- SAIDI: meet de gemiddelde duur dat consumenten storingen ondervinden in een bepaalde periode.
 - SAIFI: meet de kans dat een consument een storing ondervindt.
 - CAIDI: meet de gemiddelde duur van een storing.

Enkele toezichthouders maken gebruik van capaciteit gebaseerde indicatoren, waarbij wordt berekend hoeveel capaciteit van de totale capaciteit wordt beïnvloed door de storing, hoeveel uren capaciteit is afgesloten ten opzichte van de gehele capaciteit. Bij de capaciteit gebaseerde indicatoren wordt de belangrijkheid van de storing bepaald door de capaciteit van de aansluiting – ofwel de geschatte maximale energiebehoefte – van klanten. Bij klantgebaseerde indicatoren worden alle klanten als even belangrijk aangemerkt. Welke indicatoren ook gebruikt worden, een kwaliteitregulering systeem werkt alleen indien de gegevens die gebruikt worden om de kwaliteit te bepalen betrouwbaar zijn en de outputs die gereguleerd zijn, relevant en belangrijk zijn voor klanten (CEER 2005).

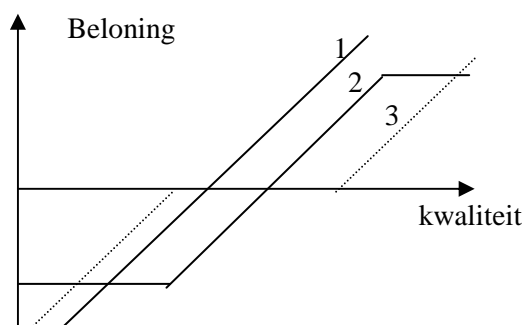
- ii Welke storingen worden meegenomen? Het is mogelijk om bepaalde type storingen uit te sluiten van de meting. Zo is in Nederland besloten om op onderbrekingen ervaren door de aangeslotenen van een netbeheerder op het laagspanningsnet waarvan de oorzaak ligt in het laag- of middenspanningsnet mee te nemen en andere storingen niet. Verder kan er besloten worden om moeilijk beïnvloedbare storingen uit te sluiten of juist mee te nemen in de meting. Zo worden storingen veroorzaakt door derden – door graafwerkzaamheden of sabotage – in Nederland meegenomen om de netbeheerders een regiefunctie te geven in het reduceren van deze storingen. In Italië worden deze storingen niet meegeteld, om te voorkomen dat netbeheerders worden gestraft/beloond voor storingen die ze moeilijk kunnen beïnvloeden.
- iii Periode van meting. De kwaliteit kan over een korte periode (1 jaar) en over langere periodes berekend worden. Voordeel van een kortere periode is dat inkomsten gerelateerd worden aan recente prestaties. Nadeel is echter dat storingen een stochastisch karakter kennen, waardoor de inkomsten van netbeheerders en dus de tarieven van consumenten gaan fluctueren.

Norm kwaliteit. Toezichthouders hebben bij het vaststellen van de norm meerdere keuzes te maken. Wordt de norm individueel of collectief vast-

- gesteld, wordt er een bandbreedte gehanteerd, wordt er een maximum gehanteerd en over welke periode wordt gemeten.
- i Individuele vaststelling norm. In tegenstelling tot een collectieve norm zoals in Nederland kan een toezichthouder de norm onderling laten verschillen om te corrigeren voor verschillen tussen bedrijven. OFGEM – de toezichthouder in het Verenigd Koninkrijk – geeft aan dat er drie factoren zijn die verschillen tussen bedrijven kunnen verklaren:
 - Intrinsieke factoren zoals weersomstandigheden, de geografie van de omgeving en de aansluitdichtheid. In Italië is hier bijvoorbeeld expliciet rekening mee gehouden door te differentiëren in de kwaliteitsnorm voor stedelijke, substedelijke en landelijke gebieden. Gebieden met een hogere aansluitdichtheid kennen namelijk een lagere gemiddelde storingsduur (voor uitleg zie Meulmeester en Ribbers 2007).
 - Geërfde factoren zoals de structuur van het netwerk aan het begin van het systeem van kwaliteitsregulering. Zo kan de ene netbeheerder veel bovengrondse netwerken hebben, terwijl de andere netbeheerder juist veel netwerken onder de grond heeft.
 - Management factoren zoals beslissingen van het management op het gebied van asset management. Door (correct) te corrigeren voor bovenstaande intrinsieke en geërfde factoren is een vergelijking mogelijk op de factor management. Toezichthouders proberen netbeheerders te prikkelen om het (asset) management te optimaliseren. De factor management is dus de factor waar netbeheerders in het systeem van kwaliteitsregulering op afgerekend dienen te worden.
 - ii Bandbreedte norm. In tegenstelling tot de puntnorm in Nederland kunnen toezichthouders een bandbreedte hanteren. Een bandbreedte reduceert het aantal tariefschommelingen en bespoedigt tariefconvergentie tussen bedrijven (systeem 3 van figuur 1). Een bandbreedte wordt bijvoorbeeld in Italië, Hongarije en Portugal gehanteerd (CEER 2005). Doordat in Nederland over meerdere jaren de kwaliteitsnorm wordt gemeten, wordt net als bij gebruik van een bandbreedte recht gedaan het stochastische karakter van de gemeten stroomonderbrekingen
 - iii Geen maximum afwijking van de norm. In tegenstelling tot het systeem in Nederland kunnen toezichthouders ervoor kiezen alle maatschappelijke kosten door te rekenen aan de netbeheerder. Er wordt dan geen maximum verbonden aan de veranderingen van de omzet door de kwaliteitsprestatie (systeem 1 van figuur 1). Dit gebeurt bijvoorbeeld in Italië. Landen zoals Nederland, Portugal, Engeland en Wales hanteren een maximum (systeem 2 van figuur 1).

- iv Periode norm. De norm kan bepaald worden over dezelfde periode als dat de kwaliteitsmeting wordt verricht, maar ook over een voorliggende periode. Voordeel van de laatste manier is dat netbeheerders vooraf op de hoogte zijn van de norm van kwaliteit.

Figuur 1 Verschillende systemen voor normen kwaliteit



Figuur gebaseerd op Adjodhia 2006

Prijs kwaliteit. Toezichthouders kunnen expliciet rekening houden met de voorkeuren van klanten bij de bepaling van de prijs van kwaliteit. Hiermee worden de kosten door stroomuitval van klanten doorvertaald in de omzetveranderingen van netbeheerders. Hierdoor wordt toegewerkt naar het maatschappelijke optimum waarbij de totale kosten – die van stroomuitval en van investeringen – worden geminimaliseerd. In bijvoorbeeld Noorwegen, Italië, Verenigd Koninkrijk, Zweden en ook in Nederland wordt dit gedaan (CEER 2005).

Er zijn een aantal mogelijkheden om de prijs van kwaliteit te bepalen, namelijk op basis van werkelijke voorkeuren en gedrag van consumenten (revealed preference), op basis van gedrag van consumenten in hypothetische situaties (stated preference) en door middel van indirecte metingen. Doordat consumenten niet kunnen kiezen tussen bedrijven met verschillende prijs en kwaliteitniveau's is het meten van werkelijke voorkeuren geen mogelijkheid en valt de revealed preference methode af. Alternatieve methoden van het maken van een schatting zijn vaak erg indirect en onnauwkeurig. Mogelijkheden zijn:

- Het inschatten van kosten van bedrijven door het verlies van output door stroomuitval te meten.

- Het inschatten van kosten voor consumenten door de tijd te schatten dat consumenten hinder ondervinden van de stroomstoring en dit te vermenigvuldigen met de loonvoet van consumenten.
- Het inschatten van uitgaven van afnemers aan preventieve maatregelen (zoals bijvoorbeeld noodaggregaten). Dit is echter een onderschatting, aangezien deze maatregelen worden genomen indien de verwachte investeringen opwegen tegen de verwachte vermeden kosten in het geval van een onderbreking.

De mogelijkheid die overblijft is het voorleggen van situaties aan respondenten (stated preference). De vignettenmethode lijkt de meest geschikte methode om de prijs van onderbrekingen te bepalen. Dit is een methode waarbij de respondenten (bedrijven en huishoudens) verschillende hypothetische storingsituaties (vignetten) voorgelegd kregen. Respondenten beoordeelden deze vignetten met een cijfer. Deze hypothetische situaties worden gekenmerkt door verschillende eigenschappen. Doordat één van de eigenschappen van de situatie een geldwaarde is, kunnen de andere eigenschappen ook in een geldwaarde worden uitgedrukt.

Kwaliteitsregulering in Nederland Het Nederlandse model van kwaliteitsregulering geeft op de volgende manier invulling aan het boven beschreven algemene model van kwaliteitsregulering:

$$K_{t,i} = (Q_{Nt-2} - Q_{t-1,i}) * K_{L-t-1,i} * P_{t-2} + CV_{t-1,i} \quad (6)$$

De prestatie van een netbeheerder ($Q_{t-1,i}$) wordt bepaald aan de hand van de SAIDI van de netbeheerder in de voorgaande reguleringsperiode (3-5 jaar). De norm van de kwaliteitsprestatie (Q_{Nt-2}) is voor alle netbeheerders gelijk en is gelijk aan de gewogen SAIDI van alle netbeheerders van twee reguleringsperiodes terug. Dit gemiddelde wordt berekend door de storingsminuten van netbeheerders over een reguleringsperiode te sommeren en dit te delen door de som van het aantal klanten in een reguleringsperiode. Het verschil in SAIDI tussen de norm en de individuele prestatie wordt vermenigvuldigd met de som van het aantal klanten van de betreffende netbeheerder ($K_{L-t-1,i}$) en vermenigvuldigd met de prijs van kwaliteit (P_{t-2}) gebaseerd op informatie uit twee reguleringsperiodes terug. De financiële kwaliteitsprestatie van een netbeheerder in de betreffende reguleringsperiode ($K_{t,i}$) wordt gecorrigeerd voor al uitgekeerde compensatievergoedingen ($CV_{t-1,i}$). Hierdoor wordt voorkomen dat twee keer wordt gecompenseerd

voor dezelfde storing.³ De prijs van kwaliteit is gebaseerd op een vignettenanalyse (SEO 2004). Resultaat van de vignettenanalyse is een functie die gegeven de frequentie van storingen en de duur van storingen de prijs van kwaliteit bepaald. Onderstaande formule toont de waarderingsfunctie in geabstraheerde vorm:

$$W = (C^H(F,D) * H + C^B(F,D) * B) / QN \quad (7)$$

De waardering W wordt bepaald aan de hand van de kostenfunctie van consumenten C^H gewogen tegen het percentage consumenten H en de kostenfunctie van bedrijven C^B gewogen tegen het percentage bedrijven B . Door te delen door de normkwaliteit wordt de prijs per storingsminuut berekend. De kostenfunctie van consumenten en bedrijven wordt bepaald aan de hand van een logaritmische functie (SEO 2004) van de frequentie en de duur van storingen. Voor een logaritmische functie is gekozen omdat:

- Afnemend marginaal nut. Een logaritmisch verband kent een afnemend marginaal nut, waarbij de extra gewenste compensatie bij een toename storingsduur lager is bij een hogere storingsduur dan bij een lagere storingsduur.
- Beste datafit. Het logaritmische model heeft een betere fit (in termen van plausibiliteit en significantie en kwaliteit van de fit) met de data dan andere geteste modellen.

De financiële prestatie voor een netbeheerder wordt niet direct uitgekeerd, maar wordt omgerekend naar een kwaliteitsfactor, de q -factor. Deze omrekening is nodig om te voldoen aan de wet. Volgens de wet kan de omzet van een netbeheerder worden aangepast volgens de eerder besproken formule: $TO_t = TO_{t-1} * (1 + CPI - x + q)$. De relatie tussen de financiële kwaliteitscorrectie en de q -factor komt in de volgende formule tot uitdrukking (voor de simpliciteit uitgaande van een reguleringsperiode van 3 jaar):

$$\sum_{t=1}^3 TO_{0,i} (1-x)^t + K_{R=-1} - K_{R=-2} = \sum_{t=1}^3 TO_{0,i} (1-x+q)^t \quad (8)$$

Uitgangspunt voor deze omrekening is dat de toegestane inkomsten zonder de q -factor gelijk zijn aan de toegestane inkomsten met een q -factor. Aan de linkerkant staat de som van de toegestane omzet in de reguleringsperiode indien er geen q -factor was geweest. Bij deze toegestane omzet wordt de financiële kwaliteitsprestatie uit voorgaande periode toegevoegd ($K_{R=-1}$)

³ In de derde reguleringsperiode wordt echter niet meer gecompenseerd voor deze compensatievergoeding. Het terugbetalen van de compensatievergoeding leidt tot een afname van de prikkel om storingen snel op te lossen (DTe 2006).

en wordt gecorrigeerd voor de kwaliteitsprestatie uit het verleden ($K_{R=2}$) om dubbelstellingen te voorkomen. Aan de rechterkant van de vergelijking staat de som toegestane omzet in de reguleringsperiode rekening houdend met de q-factor. Doordat de enige onbekende in deze vergelijking de q-factor is, valt deze te berekenen.

Kwaliteitsregulering is met terugwerkende kracht vanaf januari 2004 geïntroduceerd in Nederland. De effecten hiervan zijn voorlopig beperkt (zie onderstaande tabel). De q-factoren liggen tussen de -0,1% en de 0,6%.

Tabel 3 Financiële gevolgen kwaliteitsregulering

	SAIDI 2004/2005	q-factor
Continuon	24	-0,1
Delta	17	0,1
Eneco	20	0,0
Essent	16	0,1
Cogas	2	0,6
NRE	7	0,4
ONS	3	0,6
RENDO	24	-0,1
Westland	10	0,3
Gemiddeld	20	

Door de beperkte tijd van werking en de reeds bestaande hoge kwaliteit⁴ in Nederland zijn de veranderingen in kwaliteit beperkt. Nederland heeft in Europees verband gezien een relatief laag en stabiel aantal storingsminuten van ongeveer 25 minuten per klant per jaar in de periode 1999-2004 (CEER 2005). Verklaring hiervoor kan zijn de relatief lage investeringskosten in netwerken, doordat het in Nederland relatief goedkoop is om netten in de grond te leggen door de bodemsoort. Een andere belangrijke factor is de hoge aansluitdichtheid (Meulmeester en Ribbers 2007). Een andere reden voor de beperkte verandering is de beïnvloedbaarheid van storingen. Uit onderzoek van de Energieraad in 2003 blijkt dat het grootste gedeelte (30-40%) van de storingen wordt veroorzaakt door graafwerkzaamheden, deze zijn lastig beïnvloedbaar voor netbeheerders. Toch zijn er verbeteringen gerealiseerd door verbeteringen aan te brengen in het storingsproces. Binnen de Nederlandse landsgrenzen zijn beperkte verschillen. Deze verschillen zijn te verklaren doordat storingen een stochastisch

⁴ Overigens is het mogelijk dat het huidige kwaliteitsniveau economisch gezien te hoog is. Het zou zo kunnen zijn dat door het bestaande hoge kwaliteitsniveau investeringen in hogere kwaliteit niet op wegen tegen de maatschappelijke kosten van een hogere kwaliteit.

karakter kennen, door werkzaamheden aan netwerken en de aansluitdichtheid van netbeheerders.

4 Kwaliteitsregulering en de prikkels voor investeringen

Prikkels voor investeringen op korte en lange termijn. De effecten van kwaliteitsregulering in Nederland zijn nog beperkt. Kwaliteitsregulering laat elders in verschillende landen bemoedigende resultaten zien. Zo is in Italië in 3 jaar tijd de gemiddelde storingsduur met 43% gedaald naar 130 minuten en de storingsfrequentie met 30% naar 2,9 storingen per klant. De duur van storingen is verminderd door telecontrol en het reduceren van de reistijd door te werken met decentrale werkploegen en met GPRS-apparatuur. De frequentie van storingen is gereduceerd door significante investeringen gericht op het verplaatsen van netwerken onder de grond in plaats van boven de grond (Adjodhia 2006; Meulmeester en Ribbers 2007). Ook in andere landen zijn successen behaald. In het Verenigd Koninkrijk is tussen 2001/2 en 2004/5 de gemiddelde storingsduur met 19% en de storingsfrequentie met 15% verbeterd. In Hongarije is de gemiddelde storingsduur afgenomen in de periode 1999-2004 van 411 naar 137 storingsminuten per klant. In Noorwegen is de niet geleverde energie afgenomen in de periode 2000-2004 van 27.000 MWh naar 16.000 MWh (CEER 2005).

Kwaliteitsregulering laat op de korte termijn positieve effecten zien. De relatie tussen kwaliteitsregulering en investeringen is nog onbekend. Dit raakt de vraag wanneer netbeheerders geprikkeld worden om te investeren. Netbeheerders hebben de prikkel om te investeren, indien er verwacht wordt dat de capaciteit op lange termijn niet meer voldoet aan de vraag, of bij nieuwe aansluitingen, of omdat er verwacht wordt dat het netwerk niet meer voldoende betrouwbaar is (vervangingsinvesteringen). Deze laatste groep investeringen wordt met name verricht door toestandsafhankelijke investeringen. Indien netwerken van een bepaald type vaker dan gebruikelijk een defect vertonen dan geeft dit aanleiding om soortgelijke netwerken preventief te vervangen. Deze netwerken hebben immers een relatief grote kans op defecten. Netbeheerders zullen dit type investeringen realiseren indien de verwachte baten door een lagere kans op storingen opwegen tegen de kosten van het naar voren halen van investeringen. Door kwaliteitsregulering worden prikkels gegeven om eerder te investeren in netwerken, maar deze prikkels zijn beperkt. Hierdoor zullen netbeheerders - bij een strategie van winstmaximalisatie - investeringen uitstellen bij netwerken met een lage verwachte uitvalskans. Uitstel van investeringen en kan lei-

den tot een investeringspiek. Een investeringspiek leidt tot hoge uitgaven voor bedrijven in een korte periode en deze uitgaven worden met het huidige reguleringsmodel doorgerekend in de tarieven. Verder kan een piek aan investeringen leiden tot additionele problemen zoals schaarste aan personeel, materiaal en kennis voor deze investeringsperiode. Onderzoek is nodig om dit probleem nader in kaart te brengen. Een investeringspiek is niet onwaarschijnlijk. In het Verenigd Koninkrijk zijn de gemiddelde kosten voor investeringen gestegen met ongeveer 30% (OFGEM 2004). Daarom is onderzoek gewenst naar de waarschijnlijkheid en omvang van een investeringspiek, wat de consequenties zijn voor bedrijven (financiële gezondheid) en consumenten (doorwerking in tarieven), de mogelijke schaarste aan installerend personeel en middelen en mogelijke oplossingen voor deze problemen. Mogelijkheden om bedrijven te prikkelen om investeringen te spreiden en mogelijkheden om de financiële effecten van deze investeringspiek te beperken worden in volgende paragraaf besproken. Om de kans op onderinvesteringen te detecteren en te voorkomen kan een toezichthouder meerdere dingen doen, die een vorm van inputsturing in plaats van outputsturing vereisen (Adjodhia 2003):

- Ten eerste het beoordelen van de kwaliteitplannen en capaciteitsdocumenten (DTe 2005b) van netbeheerders door investeringsplannen uit het verleden en investeringsplannen in de toekomst te bekijken. Dit verschaft inzicht in de ontwikkelingen in netgebieden.
- Ten tweede kan de toezichthouder een meer gedetailleerde beoordeling doen van uitgaven, door de uitgaven per type netwerkonderdeel of functie te bekijken.
- Ten derde kan de toezichthouder een gedetailleerd overzicht opvragen van de prestatie van individuele netwerkonderdelen en acties van de netbeheerders om deze prestaties te begunstigen. DTe heeft onlangs kenbaar gemaakt in het rapport onafhankelijk netbeheer om dit te gaan doen (DTe 2007).

Alternatieven om effecten investeringspiek te beperken. Een investeringspiek leidt in het huidige reguleringsmodel tot een lastenstijging voor consumenten. Hieronder wordt een alternatief besproken om investeringen beter te spreiden én een alternatief om de lasten voor consumenten beter te verdelen. Met beide methoden is weinig praktische ervaring opgedaan.

Het artikel begon met een bespreking van de relatie tussen verschillende reguleringsmethodieken, efficiency en prikkels tot investeren. Rendementsregulering en maatstafconcurrentie met OPEX benadering prikkelde bedrijven om te investeren, maar prikkelde onvoldoende om efficiënt met

kapitaal om te gaan. Voordeel van Maatstafconcurrentie variant OPEX ten opzichte van rendementsregulering zijn de prikkels voor bedrijven om efficiency te bereiken in operationele werkzaamheden. De Maatstafconcurrentie TOTEX benadering heeft als voordeel dat er ook efficiency in kapitaalkosten wordt bereikt, maar wel met het risico van uitstel van investeringen. Een ideale methode die zowel prikkelt tot efficiency in operationele kosten en kapitaalkosten en prikkelt tot investeren leek niet te bestaan. Echter een mogelijke methode is de recent door OFGEM geïntroduceerd, namelijk sliding scale competition. Sliding scale competition maakt het mogelijk om prikkels te geven of efficiency te bereiken in operationele kosten door gebruik te maken van bijvoorbeeld de maatstafconcurrentie OPEX variant en tegelijkertijd bedrijven te prikkelen om investeringen realistisch te schatten en de investeringskosten te minimaliseren.

Met behulp van onderstaande tabel wordt sliding scale competition uitgelegd.

- De toezichthouder bepaalt de toegestane inkomsten voor investeringen door de verwachte investeringen van bedrijven en de toezichthouder te wegen. Zowel netbeheerders als de toezichthouder maken een schatting van de verwachte investeringen op basis van ervaring en analyse. Doordat zowel de netbeheerder als de toezichthouder een realistische schatting proberen te maken en zich (voor zover mogelijk) baseren op dezelfde informatieset zullen deze schattingen bij elkaar in de buurt liggen. De door de toezichthouder toegestane inkomsten zijn een weging van deze twee schattingen. Naarmate de toezichthouder meer vertrouwen heeft in de eigen schattingen zal het de eigen schatting sterker meewegen. Dit komt tot uitdrukking in het wegingpercentage.
- De toezichthouder ontwikkelt en stelt een prikkelregime en een extra inkomen component vast om netbeheerders te prikkelen om de verwachte investeringen realistisch in te schatten. De toezichthouder heeft goede prikkels ingebouwd, indien het loont voor netbeheerders wanneer de realisatie en verwachting van investering vrijwel gelijk zijn en wanneer het loont om de investeringskosten te drukken. De eerste conditie is om netbeheerders informatie te laten onthullen over de schatting van investeringen en de tweede conditie is om de efficiëntie van investeringen te borgen.
- Bij gegeven toegestane inkomsten en gegeven prikkelcomponenten kunnen de bonus of de malus van netbeheerders worden berekend bij een bepaald niveau van gerealiseerde investeringen. Deze worden berekend door de toegestane investeringen te verminderen met de gerealiseerde investeringen en deze te vermenigvuldigen met de prikkelcomponent en hierbij het extra inkomen op te tellen.

- Een voorbeeld verduidelijkt dit. Stel dat de netbeheerder verwacht dat de investeringen 110 zijn, dat de toezichthouder verwacht dat dit 100 is, maar dat de gerealiseerde investeringen slechts 90 zijn. De toezichthouder staat in dit geval een inkomen toe van $110 \cdot 25\% + 100 \cdot 75\% = 102,5$. Doordat gewerkt wordt met een prikkelcomponent van 33% bij deze verwachting en een extra inkomen bij deze verwachting van 1,7 kan de bonus uitgerekend worden. Deze is gelijk aan $(102,5 - 90) \cdot 33\% + 1,7 = 5,8$

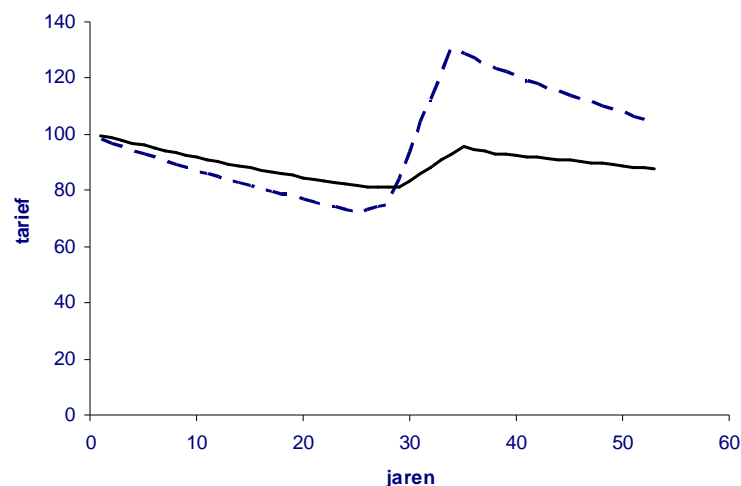
Tabel 5 Sliding scale competition

Berekening toegestane investeringen					
Verwachte investeringen bedrijf	100	110	120	130	140
Schatting investeringen toezichthouder	100				
Weging benchmark	25%				
Toegestane investering regulator	100	102,5	105	107,5	110
Prikkelcomponent					
Prikkel	40%	33%	26%	19%	12%
Extra inkomen	2,5	1,7	0,9	0,1	-0,7
Gerealiseerde investeringen					
80	10,5	9,1	7,4	5,3	2,9
90	6,5	5,8	4,8	3,4	1,7
100	2,5	2,5	2,2	1,5	0,5
110	-1,5	-0,8	-0,4	-0,4	-0,7
120	-5,5	-4,1	-3,0	-2,3	-1,9
130	-9,5	-7,4	-5,6	-4,2	-3,1
140	-13,5	-10,7	-8,2	-6,1	-4,3

Sliding scale competition prikkelt om investeringen niet uit te stellen. Een alternatief voor sliding scale competition is het beperken van de financiële gevolgen op consumenten door een andere kostenberekening. De tarieven van consumenten worden gebaseerd op de x-factor, die wordt gebaseerd op productiviteitsmeting. De productiviteitsontwikkeling wordt gebaseerd op de kostenontwikkeling. Een andere kostenberekening heeft daarmee impact op de ontwikkeling van de tarieven van consumenten. De kapitaalkosten worden momenteel berekend door de gereguleerde activawaarde jaarlijks aan te passen voor de hoeveelheid afschrijven en investeringen (zie formule 2 en 3). In een periode met hoge investeringen stijgen de kapitaalkosten en de tarieven. Onderstaande grafiek laat dit zien. De investeringsspiek treedt na 20 jaar op en duurt een periode van 6 jaar. Alternatief is om

uit te gaan van economische kosten. In deze methode wordt de gemiddelde activawaarde niet langer gebaseerd op de investeringen en afschrijvingen in een bepaalde periode, maar wordt gewerkt met een gemiddelde activawaarde. Deze activawaarde kan gebaseerd worden op bijvoorbeeld een aantal outputparameters, zoals bijvoorbeeld het aantal aansluitingen en de doorlaatwaarde van aansluitingen. Dit systeem gaat ervan uit dat de kosten van het in bedrijf hebben van een netwerk bij gelijke omstandigheden niet veranderen, maar de kasuitgaven wel. Deze kasuitgaven zijn hoog in een periode van investeringen. Netbeheerders dienen voorzieningen te treffen om deze investeringen te realiseren. De grafiek laat zien dat in het alternatief de tarieven vrij constant zijn.

Figuur 2 Uitvlakken financiële gevolgen investeringen



5 Conclusies

Toezichthouders van gereguleerde sectoren wensen de efficiency te versnellen, maar ook tegelijkertijd de kwaliteit van dienstverlening op peil te houden. Reguleringsystemen gericht op efficiency hebben echter als bijeffect dat de kwaliteit van dienstverlening geraakt kan worden. Om deze kwaliteit van dienstverlening te optimaliseren zijn verschillende methoden van kwaliteitsregulering geïntroduceerd. Deze methoden van kwaliteitsregulering laten bemoedigende resultaten zien op korte termijn. Kwaliteits-

regulering lijkt echter geen garantie voor lange termijn investeringen. Indien netbeheerders ondanks de kwaliteitsreguleringsystemen onvoldoende prikkel hebben om investeringen te spreiden kan dit leiden tot een investeringspiek. Een investeringspiek zal in het huidige Nederlandse reguleringssysteem substantiële impact hebben op de tarieven van consumenten. Om uit te sluiten dat een dergelijke piek zal voorkomen is onderzoek nodig. Indien blijkt dat een dergelijke piek zal voorkomen bij ongewijzigd beleid is het wenselijk om het beleid aan te passen. Een mogelijkheid is om het huidige reguleringssysteem aan te passen meer richting het systeem van sliding scale competition dat wordt gehanteerd in het Verenigd Koninkrijk. Om verder de effecten van de investeringspiek op tarieven te beperken kan overwogen worden om de kasinkomsten van netbeheerders meer te spreiden door uit te gaan van economische kosten van netbeheerders.

Auteurs

Peter Meulmeester is verbonden aan Capgemini Consulting. De auteur schrijft op persoonlijke titel en dankt Viren Adjodhia, Robert Haffner en diverse collega's voor commentaar op eerdere versies. E-mail: Peter Meulmeester: peter.meulmeester@capgemini.com.

Literatuur

- Adjodhia, V., 2006, *Regulating Beyond Price Integrated Price-Quality Regulation for Electricity Distribution Networks*, Proefschrift
- Adjodhia, V.S., B. Franken en C. Van der Lippe, 2003, Dutch price and quality regulation system, in 26th IAEE International Conference, Prague.
- Adjodhia, V. R. Hakvoort, 2004, Economic regulation of quality in electricity distribution networks, *Utilities Policy*, vol.13(3): 211-221
- Adjodhia, V., L. L. Schiavo en R. Malaman, 2006, Quality regulation of electricity distribution in Italy: an evaluation study, *Energy Policy*, vol. 34(13): 1478-1486
- Averch, H. en L. Johnson, 1962, Behavior of the firm under regulatory constraint, *American Economic Review*, vol. 52(5): 1052-1069.
- B'CON, 2007, Gezamenlijk stapsgewijs naar een beter functionerend marktmodel voor kleinverbruik, www.b-con.nl.
- Burns, P. en J. Davies, 1998, Regulatory incentives and capital efficiency in UK electricity distribution businesses, CRI Occasional Paper 12, Centre for Study of Regulated Industries, London, UK.

- Burns, P., C. Jenkins en C. Riechmann, 2005, The role of benchmarking for yardstick competition, *Utilities policy*, vol. 13(4): 302-309.
- Burns, P en C. Riechmann, 2004, Regulatory instruments and investment behavior, *Utilities policy*, vol. 12(4): 211-219.
- CEER, 2005, 3rd Benchmarking Report on Quality of Electricity Supply, Council of European Energy Regulators.
- Chong, E., 2005, Yardstick competition vs. individual incentive regulation: what has the theoretical literature to say?, mimeo, ADIS/ATOM.
- DTe, 2003, Overeenkomst regulering nettarieven gas, www.dte.nl.
- DTe, 2004, PQRS contactgroep, presentatie DTe regulering, www.dte.nl
- DTe, 2005, Methodebesluit gastransport regionale netbeheerders gas, www.dte.nl.
- DTe, 2005, Beleidsregel beoordelingssystematiek kwaliteits- en capaciteitsdocumenten en het kwaliteitsbeheersingssysteem van netbeheerders, www.dte.nl
- DTe, 2006, Besluit tot vaststelling van de methode tot vaststelling van de kwaliteitsterm ingevolge artikel 41, eerste lid, van de Elektriciteitswet 1998 voor de jaren 2007 tot en met 2009, www.dte.nl.
- DTe, 2006, Financiële kerngegevens regionale netbeheerders 2006, www.dte.nl
- DTe, 2007, Wijzigingsbesluit Netcode Elektriciteit inzake (o.a.) de compensatieregeling bij stroomonderbrekingen, www.dte.nl
- DTe, 2007, Onderzoeksrapport inzake de winsten van energiebedrijven, www.dte.nl
- DTe, 2007, onderzoeksrapport inzake publiek en onafhankelijk netbeheer, www.dte.nl
- Energieraad, 2003, Aansprakelijkheid, helder als het licht uitgaat, www.energieraad.nl
- Haffner, R.C.G. en P. Meulmeester, 2005, Evaluatie van de regulering van het elektriciteitsnetwerk, *ESB*, nr. 4472: 430-433.
- Haffner, R.C.G. en P. Meulmeester, 2006, Op zoek naar effectieve maatstafconcurrentie, *Tijdschrift voor Politieke Economie*, jaargang 27(5):42-60.
- Guthrie, G (2006), Regulating Infrastructure: The impact on risk and investments, *Journal of Economic Literature*, vol. 44(4): 925-972.
- Joskow, P., 2005, Incentive regulation in theory and practice: electricity distribution and transmission networks, Working Papers 0514, Massachusetts Institute of Technology, Center for Energy and Environmental Policy Research.
- Joskow, P.L., 2006, Incentive Regulation in Theory and Practice: Electricity Distribution and Transmission Networks, Cambridge Working Papers in Economics 0607, Faculty of Economics (formerly DAE), University of Cambridge.
- KEMA, meerdere jaren, Betrouwbaarheid van elektriciteitsnetten in Nederland. Rapportage over netten van 0,4 kV tot en met 150 kV.
- Kidokoro, Y., 2002, The effects of regulatory reform on quality, *Journal of Japanese and International Economies*, vol. 16(1): 135-146.
- Meulmeester, P. en R.C.G. Haffner, 2005, De consument betaalt de energierekening, *ESB*, nr. 4473: 462-464.

- Meulmeester, P en J. de Laat, 2006, Netbeheerders energie gekort, *ESB*, nr. 4480: 80-82.
- Meulmeester, P en C. Ribbers, 2007, Prestaties Europese Netbeheerders gebenchmarked, *Energy magazine*, september 2007: 43-45.
- Ofgem, 2004, Ofgem factsheet 43 28.06.04, www.ofgem.gov.uk.
- Politt, M., 2005, The role of efficiency estimates in price reviews: Ofgem's approach to benchmarking electricity networks, *Utilities policy*, 13(4): 279-288.
- Sappington, D., 2003. The impact of incentive regulation on retail telephone service quality in the United States, *Review of Network Economics*, vol. 2(4): 355-375.
- SEO, 2004, Op prijs gesteld, maar ook op kwaliteit, SEO rapport nr. 726, www.seo.nl.
- Sheshinski, E., 1976. Price, quality and quantity regulation in monopoly situations, *Economica*, vol. 43(17): 127-137.
- Spence, A.M., 1975, Monopoly, quality and regulation, *Bell Journal of Economics*, vol. 6(2): 417-429.
- Ter-Martirosyan, A., 2003, The effects of incentive regulation on quality of service in electricity markets, Department Of Economics, George Washington University, Working Paper, March 2003.
- Weisman, D., 2002, Price regulation and quality, *Information Economics and Policy*, vol. 17(2): 165-174.