

Litteraturgenomgång av forskning rörande kapitalvärderingsmetoder inom reglering av elnät

Jörgen Hellström

Innehållsförteckning

Introduktion.....	3
Exempel på använda värderings- och avskrivningsmetoder.....	4
Kapitalvärderingsmetod - Avkastning och vinst.....	5
Kapitalvärderingsmetod – Marknadskompabilitet.....	10
Kapitalvärderingsmetod – Redovisningsstandard.....	11
Kapitalvärderingsmetod - Investeringsbeteende.....	12
Kapitalvärderingsmetod – Monopolistens risk.....	15
Övergångsproblematik mellan olika värderingsmetoder.....	16
Slutsatser.....	17
Referenser.....	21

Introduktion

Syftet med litteraturgenomgången är att få en överblick av relevant forskning på området för kapitalvärderingsmetoder inom reglering av elnät. Specifikt avses att kartlägga vad forskningen har kommit fram till vad gäller konsekvenser av en tillämpning av kapacitets- respektive förmögenhetsbevarande perspektiv i reglering av elnäts- och gasnätsverksamhet. Med kapacitets- respektive förmögenhetsbevarande perspektiv menas huruvida kapitalbasen skall värderas till nuvarande rådande, respektive, historiska anskaffningskostnader.

I den akademiska litteraturen där forskning, inom det relevanta och närliggande områden, bedrivits både inom ekonomisk regleringsforskning samt redovisningsforskning¹, har olika begrepp använts för att beskriva dessa båda principer. För att beskriva begreppen kapacitets- respektive förmögenhetsbevarande perspektiv har man i litteraturen bland annat använt begrepp som:

- *nominell* linjär/annuitet och *real* linjär/annuitet, där nominell härrör till kapitalbasvärdering till historiska anskaffningskostnader och real till nyanskaffningskostnad, samt linjär och annuitet till avskrivningsmetod.
- *forward-looking cost rules* (nyanskaffningskostnad till löpande priser) versus *backward-looking cost rules* (historiska anskaffningskostnader).
- OCM: Operating capital maintenance – Kapacitetsbevarande.
- FCM: Financial capital maintenance – Förmögenhetsbevarande
- Historical-cost accounting (Förmögenhetsbevarande)
- Current-cost accounting (Kapacitetsbevarande)

Som allmän utgångspunkt kan nämnas att forskning kopplad till den globala liberaliseringen av nätverksindustrier (som främst skett under 1980- och 1990-talet) huvudsakligen haft fokus på effekter på de delar som potentiell är konkurrensutsatta, t.ex. studier på grossist- och detaljhandelnivå rörande elektricitet och gas.

Gällande forskning inriktad mot reglerad nätverksverksamhet så återfinns en sammanställning av forskning rörande incitamentsreglering ("Incentive regulation") bland annat i boken "*Economic Regulation and Its Reform: What Have We Learned*", editor: Rose N.L (2014), där specifikt kapitlet "*Incentive Regulation in Theory and Practice: Electricity distribution and Transmission Networks*", Joskow, P.L., behandlar reglering av naturliga monopol inom distribution av elektricitet. Noterbart från detta kapitel är

¹ Med ekonomisk regleringsforskning menas forskning huvudsakligen inom området nationalekonomi med ett fokus på reglering av marknader, medan redovisningsforskning härrör forskning inom redovisningsområdet inom företagsekonomi.

att Joskow betonar att även om det finns en extensiv teoretisk litteratur, som utvecklats från 1980-talet och framåt, som behandlar egenskaper för olika regleringsmekanismer inom incitamentsreglering så saknas till stor del empirisk forskning som behandlar praktisk tillämpning av denna typ av reglering. Joskow noterar även att i den teoretiska litteraturen så saknas direkta riktlinjer för hur reglering praktiskt bör implementeras.

Gällande konsekvenser av användandet av olika principer för att värdera kapitalbasen vid reglerade naturliga monopol så är en given startpunkten huruvida detta val är av betydelse för monopolistens prissättning, avkastning och vinst, och i så fall hur. En annan given fråga rör huruvida valet påverkar monopolistens investeringsbeslut som ligger till grund för att bibehålla önskad kvalitet i systemet.

Litteraturgenomgången är strukturerad enligt följande: Första sektionen belyser vilka värderingsmetoder som används i praktiken, andra sektionen beskriver forskning som belyser effekter av värderings- och avskrivningsmetoder på avkastning och vinst, tredje sektionen forskning som belyser effekter av värderings- och avskrivningsmetoder på investeringsbeteende, samt fjärde sektionen forskning som beaktar övergångsproblematik mellan värderingsmetoder. Sista sektionen sammanfattar och konkluderar.

Exempel på använda värderings- och avskrivningsmetoder

De två grundläggande kapitalvärderingsmetoderna som används i praktiken för att beräkna avskrivningar (som ligger till grund för kapitalkostnader) inom regleringsområdet är historiska anskaffningskostnader, d.v.s. förmögenhetsbevarande princip, samt värdering uppräknad till löpande kostnader, d.v.s. kapacitetsbevarande princip. Båda metoderna används idag globalt i olika regleringssystem. I vissa fall används en kombination av metoderna. Vanligtvis används en linjär avskrivningsmetod, även om andra metoder, t.ex. annuitetsmetod, kan förekomma (Küpper och Peddel, 2016).

En översikt av de regleringssystem som används för elektricitet och gas distribution i de större europeiska länderna återfinns i en rapport från Ernst & Young (EY, 2013) och för östra Europa, Asien och Australien i ERRA (2009). För att nämna några exempel. I Finland så används en linjär avskrivningsmetod applicerad på en värdering av nätverket baserad till löpande kostnader. Från ERRA (2009) kan man utläsa att t.ex. Albanien, Armenien, Bulgarien, Kroatien, Estland, Litauen, Makedonien, Mongoliet, Montenegro, Rumänien, Serbien, Turkiet och Ukraina använder värdering till historiska anskaffningskostnader medan Georgien, Ungern,

Ryssland, och Slovakien värderar baserat på ersättningskostnaden, d.v.s. till löpande priser.

I Tyskland används en kombination av metoder (ERRA, 2009; Küpper och Peddel, 2016). Tillgångar som anskaffats efter 1:a januari, 2006, avskrivs med en linjär metod baserad på historiska anskaffningsvärden. För tillgångar anskaffade före 1:a januari, 2006, så avskrivs den del som finansieras av eget kapital baserad på hela ersättningskostnaden (till löpande priser) medan skuldfinansierade tillgångar enligt historiska anskaffningsvärden.

I vissa länder används en ”optimeringsmetod” i samband med fastställandet av kapitalbasen. I till exempel USA så görs en översyn för att fastställa vilka tillgångar som skall ingå i kapitalbasen. I denna översyn så exkluderas alla tillgångar som tidigare anskaffats men som inte används eller är användbara vid utvärderingstillfället (Kolbe et al., 1993). I Nya Zeeland och Australien så används ett koncept som benämns ”avskrivet optimerat ersättningskostnad, DORC” som kombinerar en optimeringsmetodik med användandet av värdering till löpande kostnader (kapacitetsbevarande principen).

Sammantaget så sker värdering av kapitalbasen, i praktiken, både baserat på historiska anskaffningskostnader samt till nuanskaffningsvärde baserat på löpande priser.

Kapitalvärderingsmetod - Avkastning och vinst

En central fråga vid utformning av reglering av naturliga monopol är hur olika val inom regleringen påverkar företagets avkastning och vinst. Övergripande syftet med regleringen är att hindra monopolföretagen från att göra övervinster (monopolvinster), samtidigt som man vill tillåta tillräcklig avkastning och vinst för att säkerställa framtida kvalitet på systemet. Det centrala kriteriet som använts i den akademiska litteraturen för att framförallt studera eventuella skillnader mellan olika kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder på eventuella övervinster är nettonuvärdesneutralitet (NPV neutralitet). Nettonuvärdesneutralitet innebär att nuvärdessumman av kapitalkostnaderna blir lika stor som grundinvesteringen, varken mer eller mindre, dvs. företagen gör ingen överavkastning och har en skälig avkastning som motsvarar risktagande.

Teoretiska studier som studerar olika regulatoriska avskrivningsmetoder och som utvärderar i enlighet med NPV neutralitetsprincipen är t.ex. Brennan och Schwartz (1982), Marcus (1986), Schmalensee (1989), Brennan (1991), Awerbuch (1992), Burness och Patrick (1992), Crew och Kleindorfer (1992), Goodwin och Patrick (1992), Rogerson (1992, 2008, 2011), Swoboda (1996), Biglaiser och Riordan (2000),

Küpper och Pedell (2010) och Nezlobin et al. (2012). Ett huvudresultat i denna litteratur, från teorem etablerade av Preinreich (1937) och Lucke (1955) byggandes på Hotelling (1925)², är att under vissa villkor så kan man visa att allokeringen av grundinvesteringen över tid, d.v.s. avskrivningens tids-mönster, inte är av betydelse för att uppfylla NPV neutralitet. Schmalensee (1989) and Swoboda (1996) visar vilka kombinationer av avskrivningsmetod och ränta som ger periodiska kostnader som är lika med grundinvesteringen. Avskrivningsmetoder som baseras på historiska kostnader är konsistenta med användandet av nominella räntan medan avskrivningsmetoder baserade på ersättningskostnaden (nuvärdet) är konsistent med användandet av specifika reala räntan.

Övergripande så kan NPV neutralitet uppfyllas av en större grupp av kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder som implicerar olika allokeringar av periodiska kapitalkostnader över tid och med olika uppdelningar mellan ränta och avskrivning (se Küpper och Pedell, 2016). Noterbart i detta sammanhang är att nettonuvärdesneutralitetsprincipen som den används i litteraturen innebär att nettonuvärdesneutralitet är i *förväntan, i genomsnitt*, d.v.s. det finns inga systematiska förväntningar om över- eller under, normal vinst. Detta innebär att vissa kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder som *ex ante* uppfyller nettonuvärdesneutralitet, *ex post* nödvändigtvis inte behöver uppfylla nettonuvärdesneutralitet.

Exempelvis, både nominell och real linjär avskrivningsmetod är *ex ante* nettonuvärdesneutrala, medan real linjär (kapitalbasvärdering till nyanskaffningskostnad) *ex post* nödvändigtvis inte behöver uppfylla detta kriterium. Om specifik inflation, d.v.s. prisutvecklingen för elnätverkskomponenter som ligger till grund för beräkning av nyanskaffningskostnader av elnätet, avviker från generella inflationen under reglerperioden (antingen är högre eller lägre) så uppfyller den reala linjära metoden *ex post* inte nettonuvärdesneutralitet. Detta innebär alltså att nuvärdessumman av kapitalkostnaderna med reala linjära metoden inte blir lika stor som grundinvesteringen. I detta fall får nätbolagen en överavkastning om specifika inflationen överstiger den generella och en underavkastning om specifika understiger den generella inflationen.

Küpper och Pedell (2016) är en nyare studie på området som studerar analytiskt och med simuleringsmetoder vad de benämner som de mest vanligt använda metoderna för värdering och avskrivning av tillgångar inom regleringsbaserade industrier. Metoderna som utvärderas är nominell och real linjär metod, samt real

² Dessa studier visar villkoren för när nettonuvärdet av periodiserade redovisningsvinster är lika med nettonuvärdet av kassaflöden.

annuitetsmetod. Metoderna diskuteras och utvärderas bland annat utifrån nettonuvärdesneutralitetskriteriet (d.v.s. rörande implikationer på nivån på ersättningsnivåer, t.ex. grad av över- eller underavkastning). Författarna analyserar en förenklad modellsituation där endast nya investeringar, studerade över investeringarnas fulla ekonomiska livslängd, beaktas. Analysmodellen bortser därmed från problematik associerad med värdering av redan existerande tillgångar.³

Küpper och Pedell (2016) analyserar först en situation med en tillgång/investering och sedan med simuleringsmetod fallet med multipla tillgångar/investeringar. Generellt så finner författarna att skillnaderna mellan kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder blir mindre i fallet med multipla tillgångar. Resultaten från studien indikerar att alla analyserade metoder, d.v.s. nominell och real linjär metod, samt real annuitetsmetod, *ex ante* uppfyller nettonuvärdesneutralitet. Författarna noterar att real linjär metod samt real annuitetsmetod *ex post* nödvändigtvis inte uppfyller kriteriet, men nämner att nettonuvärdesneutrala korrigeringar i efterhand kan göras så att de uppfyller villkoret.

Rogerson (2011) studerar teoretiskt valet mellan förmögenhets- och kapacitetsbevarande princip med utgångspunkt från utveckling inom telekommunikationsindustri. Inom denna industri så har trenden i USA och de flesta länder i västra Europa varit att övergå från en förmögenhetsbevarande princip till en kapacitetsbevarande princip. Motivet till denna övergång är teknologisk utveckling som dramatiskt sänkt löpande kostnader för nybyggnation av nätverk inom telekommunikationsindustri. En värdering till historiska anskaffningskostnader har då ansetts potentiellt övervärdera långsiktiga marginella produktionskostnader i och med att nuvarande marginalkostnader beror på nuvarande kostnader att ersätta tillgångar som med teknologisk progression är lägre än historiska kostnader för att anskaffa tillgångarna. Användandet av historiska kostnader skulle därmed ge upphov till övervinster inom industrin.

Rogerson (2011) visar dock teoretisk att båda metoder, d.v.s. värdering till historiska anskaffningskostnader samt till ersättningskostnaden enligt löpande priser, kan användas för att sätta optimala (korrekta) priser oavsett teknologisk progression.⁴ Att intuitionen att använda värdering till ersättningskostnad enligt löpande priser vid förbättrad teknologi, d.v.s. vid fallande löpande priser, skulle vara mer lämplig visar

³ Yard (2004) belyser övergångsproblematik vid byte av värderings- och avskrivningsmetoder (se senare sektion).

⁴ Noterbart, ur ett praktiskt reglerarperspektiv, är att detta är en teoretisk exercis som bygger på beräkning av avskrivningar över tid som kräver information från både ett förmögenhets- och kapacitetsbevarande angreppssätt. Metoden är därför resurskrävande och Tardiff (2015) noterar att metodiken därför knappast är applicerbar i praktiken.

sig därmed nödvändigtvis inte vara sann. Snarare pekar Rogerson (2011) på att andra praktiska fördelar med värdering till historiska anskaffningskostnader (t.ex. mer objektiv data) måste övervägas av andra motiv för att motivera övergången till en kapacitetsbevarande princip.

Ett nödvändigt krav för att resultaten i den teoretiska modellen i Rogerson (2011) ska hålla är att historiska kostnader (d.v.s. avskrivningar) allokeras över tid på ett korrekt sätt. I den teoretiska modellen så innebär detta att historiska kostnader ska allokeras så att två egenskaper uppfylls: (i) att avskrivningen allokerad till varje period är proportionerlig till kostnaden för att ersätta det kvarvarande tillgångsvärdet med nya tillgångar; (ii) att nuvärdet av kostnadsallokeringarna diskonterad med bolagets kapitalkostnad är lika med historiska anskaffningskostnaden, d.v.s. att nettonuvärdesneutralitet uppfylls. En implikation av resultaten i studien är att det teoretiskt visas att båda metoder (förmögenhetsbaserad princip baserad på historiska anskaffningskostnader och kapacitetsbevarande baserad på ersättningskostnad till löpande priser) kan användas som bas för att beräkna effektiva priser som speglar en underliggande förbättring i teknologi. Med användandet av en förmögenhetsbevarande princip så är kravet att regleraren använder en allokeringsregel som på ett korrekt sätt reflekterar hur marginalkostnaden i produktionen påverkas av den teknologiska progressionen.⁵

Tardiff (2015), liksom Rogerson (2011), tar sin utgångspunkt i telekommunikationsindustrin där debatten om värdering till historiska anskaffningskostnader samt till ersättningskostnader enligt löpande priser har en lång historik. Innan 1996 applicerades i praktisk tillämpning (inom USAs telekommunikationsindustri) värdering till historiska anskaffningskostnader, efter huvudsakligen värdering till ersättningskostnader enligt löpande priser.⁶ Tardiff noterar att i den historiska debatten kring värderingsmetoder har parter som verkat i riktning mot mer återhållsamma ersättningsnivåer till nätverksbolag favoriserade användandet av ersättningskostnader enligt löpande priser (kapacitetsbevarande princip) när nätutrustningskostnader förväntades falla medan värdering till

⁵ Rogerson (2011) benämner avskrivningsmetoden som ger ”korrekt” allokering av kostnader över avskrivningstiden vid användandet av värdering till ersättningskostnad till löpande priser (kapacitetsbevarande principen) som ”the relative replacement cost (RRC) allocation rule”. RRC implicerar att korrekt beräknade ersättningskostnader till löpande priser för en given tidsperiod ska vara proportionerliga till kostnaden för att anskaffa och installera nya tillgångar i förgående period. Tardiff (2015) diskuterar avskrivningsmetoden och framhåller att avskrivningsmönstret som genereras av RRC substantiellt kan avvika från de som erhålls med mer vanligt använda avskrivningsmetoder, t.ex. linjär avskrivningsmetod. Tardiff (2015) argumenterar att RRC därför antagligen är svårt att applicera i praktiken.

⁶ En liknande utveckling kan observeras inom telekommunikationsindustri i Storbritannien, d.v.s. innan 1994 applicerades i praktisk tillämpning värdering till historiska anskaffningskostnader, efter huvudsakligen värdering till ersättningskostnader enligt löpande priser.

historiska kostnader (förmögenhetsbevarande princip) när nätutrustningskostnader förväntas stiga.

Tardiff (2015) visar, i likhet med Rogerson (2011), att skillnaden mellan värdering till historiska anskaffningskostnader samt till ersättningskostnader enligt löpande priser inte behöver ge upphov till stora skillnader mellan metoderna utan istället beror på ”felaktig” applicering av kapacitetsbevarande principen. Tardiff (2015) visar att en ”korrekt” applikation av metodik kopplad till värdering till ersättningskostnader enligt löpande priser ger betydligt mindre skillnad mellan metoderna. Med ”korrekt” applicering av kapacitetsbevarande princip avser Tardiff att metoden skall användas så att den tar hänsyn till specifika inflationen i nätutrustningskostnader samt skillnaden mellan nuvarande och historiska kostnadsnivåer vid beräkningar av årliga utgifter. Då skillnaderna mellan värderingsmetoderna är små (om kapacitetsbevarande metoden appliceras i enlighet med Tardiff) så argumenterar Tardiff att värdering till historiska kostnader, d.v.s. förmögenhetsbevarande principen, är att föredra baserat på andra praktiska fördelar. Dessa fördelar kopplar Tardiff till att kostnaden (monetärt och tidsmässigt) att applicera metoden är lägre gällande t.ex. insamling av nödvändig pris/kostnadsdata jämfört med metoden baserat på värdering till ersättningskostnad till löpande priser/kostnader (t.ex. för att skapa referensprislista).

I dagsläget existerar relativt få studier som empiriska (på verkliga data) fokuserar på hur priser och avkastning påverkas av val av värderingsmetodik. Ett undantag är Bertram och Twaddle (2005), som övergripande studerar hur självreglering via transparent redovisning påverkar priser och vinster för distribution av elektricitet i Nya Zeeland under perioden 1994-2003. Inom ramen för studien utvärderas även hur kapitalvärderingsbeslut påverkar priser och vinster. Specifikt så studeras hur en övergång till ett system att värdera nätbolags tillgångar så att de reflekterar dess ”sanna” ekonomiska värde, d.v.s. liknande kapacitetsbevarande principen (depreciated replacment cost). Motivet för reglerarnas beslut att övergå från att använda faktiska historiska kostnader (förmögenhetsbevarande) till att använda tillgångarnas ersättningsvärde (kapacitetsbevarande) var att återspegla kostnadsstrukturer och prissignaler på en konkurrensutsatt marknad. Studien genomförs genom att faktiska priser och vinster (nettomarginaler mellan pris och driftskostnader) för nätverksbolagen studeras.

Resultaten från studien indikerar att priser och nettomarginaler mellan pris och driftskostnader genomgick en signifikant ökning efter övergången till en kapacitetsbevarande princip, d.v.s. genom att använda ersättningskostnaden. Vidare indikeras att den potentiella intäktsramen är betydligt mer volatil vid användandet av ersättningskostnaden än historiska anskaffningsvärden.

Joskow (2014) noterar att en partiell bakomliggande faktor till nätbolagens vinstökningar i Nya Zeeland under perioden var att driftskostnader sjönk kraftigt efter implementeringen av den kapacitetsbevarande princip, bl.a. på grund av sammanslagningar av många små nätverksbolag och på grund av det starka incitamenten givna av systemet. Ökningen av nettomarginaler mellan pris och driftskostnader kan därför delvis förklaras av högre priser och delvis av sänkta driftskostnader.

Sammantaget är Bertram och Twaddle (2005) kritiska till användningen av både "självreglering" via rapporteringskrav samt till användning av värdering till löpande priser, d.v.s. kapacitetsbevarande princip.⁷ Kritiken till användning av värdering till löpande priser delas av Johnstone (2003) som matematiskt analyserar användandet av kapacitetsbevarande princip vid reglering av nätverksverksamhet (el- och gas distribution) i Australien. Analysen visar att de motiv som reglerare använt, d.v.s. att värdering till löpande priser efterliknar en konkurrensutsatt marknad där tariffer är satta så att de precis är något lägre än att locka nya konkurrenter, ger uppblåsta tariffer samt understödjer kritiken att elnätverksbolag genererar avkastningar på en aldrig tidigare skådad nivå.

Kapitalvärderingsmetod – Marknadskompabilitet

Ett underliggande syfte med incitamentsreglering är att ge monopolisten incitament till att reducera kostnader, förbättra servicekvalitet, stimulera införandet av nya produkter och tjänster, samt att stimulera effektiva investeringar och prissättning för tillgång till nätverkstjänster. Ett sätt att utvärdera olika kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder är därmed att beakta i vilken grad olika metoder skapar incitament som liknar de som återfinns på en konkurrensutsatt marknad. Då olika kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder påverkar allokeringen av kapitalkostnader (avskrivningar) över tid påverkar detta kompabiliteten mellan nätbolagens intäkter och förändringar i marknadsförhållanden, t.ex. förändringar i underliggande teknologi, efterfråge- och prisförändringar. Ett kriterium som använts i litteraturen för att utvärdera kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder

⁷ Vid avregleringen av elmarknaden i Nya Zeeland beskrivs regleringsansatsen som ett försök att uppnå en situation där monopolbeteende (läs, uttag av övervinster) skulle begränsas av monopolisterna själva via krav ställda av reglerare på obligatorisk och transparent redovisning. Krav på öppenhet mot intressenter via obligatoriska rapporteringskrav skulle då ge monopolisten incitament till att agera mer återhållsamt och att inte utnyttja sin monopolställning (Bertram och Twaddle, 2005). Noteras bör att ekonomisk litteratur (t.ex., Foster, 1992; Martin, 1998; Schaffer, 1999; och Stefanadis, 2003) generellt är skeptisk till obligatoriska redovisningskrav som regleringsmetod av monopolbeteende.

har därför varit att utvärdera skillnader i vilken grad olika metoder speglar underliggande förändringar.

Rogerson (2008) och Nezlobin et al. (2012) härleder teoretiska modeller som pekar på att metoder som bygger på en kapacitetsbevarande princip (t.ex. real linjär eller real annuitet) bättre speglar underliggande marknadsförhållanden i situationer med fallande nyanskaffningskostnader (t.ex. orsakade av förbättrad teknologi).

I studien av Küpper och Pedell (2016), där metoderna som utvärderas är nominell och real linjär metod, samt real annuitetsmetod, finner författarna att avskrivningarna som erhålls från metoderna som bygger på ersättningskostnader till nuanskaffningsvärde (real linjär metod samt real annuitetsmetod) bättre speglar utvecklingen av underliggande tillgångars marknadspris, d.v.s. att metoderna som bygger på kapacitetsbevarande principen bättre speglar prissignaler. Rogerson (2011) visar dock teoretiskt att avskrivningar från både kapacitets- och förmögenhetsbevarande principer i teorin kan modifieras så de speglar rådande marknadsförhållanden.

Kapitalvärderingsmetod – Redovisningsstandard

Från ett praktiskt perspektiv kan valet av metod, baserad antingen på en kapacitets- eller förmögenhetsbevarande princip, innebära skillnader gällande vilken information som behöver rapporteras från monopolisten till regleraren. Konsistens med redovisningsstandard och praxis i denna rapportering har därför diskuterats i forskningslitteratur (t.ex. Marcus, 1986; Pedell, 2006) som ett kriterium för att utvärdera kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder. Generellt anses det vara en fördel med metoder som innebär rapporteringskrav som överensstämmer med redovisningsstandard och praxis då detta anses minska risken för manipulation av rapporterad data, då konventionell redovisningsrapportering överses och kontrolleras av externa revisorer, samt minskar monopolistens kostnader (tidsmässigt och monetärt) för att upprätta separat rapportering till reglerare.

Küpper och Pedell (2016) använder överensstämmelse med redovisningsstandard och praxis som ett kriterium vid studium av metoderna nominell och real linjär metod, samt real annuitetsmetod. I studien så konstateras att kompatibiliteten är hög mellan internationella redovisningsstandards (US GAAP och German GAAP) och metoder med värdering av kapitalbasen till historiska kostnader, d.v.s. nominell linjär metod (förmögenhetsbevarande princip). Författarna fokuserar dock sin analys på en jämförelse endast mellan metoder baserad på värdering till nuanskaffningsvärde till löpande priser (kapacitetsbevarande princip), d.v.s. en jämförelse mellan real

linjär och real annuitetsmetod.⁸ I valet mellan dessa så finner författarna att båda metoder är likvärdigt konsistenta med redovisningsstandard och rapporteringspraxis.

Kapitalvärderingsmetod - Investeringsbeteende

Då ett av de underliggande syftena med incitamentsreglering är att ge monopolisten rätt incitament till investeringar så är det av centralt intresse att förstå hur olika kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder påverkar nätbolags investeringsbeteende. Detta till trots, så existerar idag endast en begränsad akademisk litteratur. Dock existerar ett antal studier som empiriskt fokuserar på investeringsbeteende bland nätverksbolag ur olika perspektiv. Ett antal studier har gjorts för att övergripande studera hur olika regleringssystem, t.ex. jämförandes ”rate-of-return” med incitamentsreglering, påverkar nätbolags investeringsbeteende (Egert, 2009; Cambini och Rondi, 2010; Cullmann och Nieswand, 2016).

Egert (2009) finner att i nätverksindustrier (t.ex. järnväg, telekommunikation, elektricitet, gas) så kan både ”rate-of-return” och incitamentsreglering leda till över- och underinvestering beroende på hur de olika typerna av regleringar implementeras. Korrekt implementerat (tolkat som reglering som leder till lägre regulatorisk osäkerhet) finner studien en stark positiv påverkan av incitamentsreglering på investeringar.

Cambini och Rondi (2010) studerar skillnader i hur incitaments- och rate-of-return reglering påverkar investeringar bland bolag inom EU (Frankrike, Tyskland, Italien, Spanien och Storbritannien) aktiva inom el och gas distribution. Studien, som beaktar perioden 1997 till 2007, finner övergripande att investeringstakten är högre med incitamentsreglering än med rate-of-return reglering. Resultaten pekar också på att det är en skillnad mellan privat och offentligt ägda bolag, där privat ägda i genomsnitt har en högre investeringstakt. I relation till centrala parametrar i incitamentsreglering så visar analysen att elnätverksbolagens investeringar påverkas av storleken på WACC och av regleraren satta effektiviseringskrav. Investeringstakten påverkas signifikant positivt av WACC, d.v.s. investeringstakten

⁸ Anledningen till denna avgränsning är att i jämförelsen baserad på nettonuvärdesneutralitet så anses nominell linjär metod att vara likvärdig med real linjär metod och real annuitetsmetod (alla är *ex ante* nettonuvärdesneutrala) men vid jämförelse utifrån kriteriet marknadskompatibilitet så föredras real linjär metod och real annuitetsmetod framför nominell linjär metod. Küpper och Pedell (2016) går därför endast vidare och jämför real linjär metod och real annuitetsmetod utifrån kriteriet konsistens med redovisningsstandard.

stiger med högre WACC, och signifikant negativt av effektiviseringskrav, d.v.s. investeringstakten sjunker med högre effektiviseringskrav.

Cullmann och Nieswand (2016), till exempel, studerar hur investeringsbeteende bland nätverksbolag i Tyskland, under perioden 2006 till 2012, påverkats av en övergång från en ”rate-of-return” till en incitamentsreglering med ”revenue cap” under 2009.⁹ I studien noteras att robusta empiriska evidens rörande hur olika regleringstyper påverkar nätbolags investeringsbeteende till stor del saknas. Resultaten från studien indikerar att övergången till en incitamentsreglering har haft en signifikant positiv effekt på nätbolagens totala investeringstakt. Studien finner vidare tydliga indikationer på att nätbolagen efter införandet av incitamentsregleringen agerar strategiskt och investerar huvudsakligen under första året under reglerperioden för att öka effekterna på intäkterna i följande reglerperioder.

Två studier som mer ingående försöker studera hur olika incitament inom incitamentsreglering påverkar nätbolags investeringsbeteende är Kinnunen (2006) och Poudineh och Jamasb (2016). Kinnunen (2006) studerar bestämningsfaktorer för investeringar bland elnätverksbolag i Finland. Totalt analyseras 77 elnätbolags investeringar under 2001 i en regressionsmodell med bolagens nettoinvesteringar som beroende variabler. De bestämningsfaktorer som beaktas är företagets vinster, värdet på försäljning, avkastning på eget kapital, samt avkastning på externt kapital. Resultaten indikerar att bolagens vinster och försäljning under 2001 är det som till största graden påverkar investeringar medan effekten av avkastningsmått är svagare. Kinnunen tolkar resultaten som att förväntningar om framtida vinster snarare än nuvarande incitament via avkastning påverkar företagets beteende.

Poudineh och Jamasb (2016) studerar vilka faktorer som påverkar nätverksinvesteringar bland elnätverksbolag i Norge. Underliggande i studien är huruvida incitament givna inom ramen för Norges incitamentsreglering påverkar nätverksbolagens investeringsbeteende. Studien beaktar 129 eldistributionsbolag under perioden 2004 till 2010. Fyra grupper av förklaringsvariabler (totalt 13 variabler) beaktas; efterfrågedrivna (t.ex. antal kunder, antal transformatorer), nätverkskaraktäristika (t.ex. andelen ledning ovan jord), kvalitetsdrivna faktorer (t.ex. kostnad för energiförluster), samt övriga faktorer (t.ex. tillgångars livslängd).

⁹ Med ”rate-of-return” åsyftas en reglering där regleraren bestämmer avkastningen som reglerade bolag kan få på sina tillgångar genom att bestämma bolagets prissättning, d.v.s. priserna sätts så att bolaget får en specifik avkastning på sina tillgångar. Med ”Price-cap” (”revenue-cap”) reglering åsyftas reglering som tänks ge reglerade bolag incitament att agera kostnadseffektivt.

Resultaten från studiens statistiska analys indikerar att tre av studiens 13 beaktade förklaringsfaktorer signifikant påverkar bolagens investeringar. Dessa är (i) tidigare års investeringar, (ii) kostnaden för el som inte distribueras, samt (iii) tillgångars ekonomiska livsålder. Slutsatserna som dras av analysen är att nätverksbolagen i Norge till viss grad har reagerat på de incitament som ges av incitamentsregleringen men att vissa av incitamenten inte verkar vara effektiva (t.ex. kvalitetsincitamenten) gällande påverkan på investeringar. Övergripande indikeras att styrkan och typen av incitament är viktiga för huruvida de leder till effekter på investeringar och allmänt konkluderas att nätverksbolag reagerar på investeringsincitament när kostnaden för inaktivitet är större än investeringskostnaden.

Noterbart från den ovanstående genomgången av den empiriska litteraturen är att det idag saknas empiriska studier som specifikt fokuserar på hur skillnader gällande värderings- och avskrivningsmetodik påverkar investeringsbeteende bland nätverksbolag.¹⁰ Teoretiskt existerar dock en studie som har detta fokus. Guthrie, Small, and Wright (2006) studerar teoretiskt hur timingen för investeringar gjorda av nätverksbolag (telekommunikation, elektricitet) påverkas av bakåt-blickande (backward-looking cost rules) eller framåt-blickande (forward-looking cost rules) kostnadsregler samt vilken regel som leder till högre övergripande välfärd.¹¹

Med bakåt-blickande kostnadsregel menas användandet av historiska mått på tillgångsvärden (baserat på faktiska historiska priser), d.v.s. motsvarande förmögenhetsbevarande principen, medan med framåt-blickande kostnadsregel menas användandet av löpande kostnader för att idag återskapa nätverket med full kapacitet med bästa möjliga teknologi, dvs. kapacitetsbevarande principen.

Som motiv till studien anges att bakåt-blickande kostnadsregler främst har använts historiskt inom Telecom industrin men att nya trenden är att övergå till framåt-blickande kostnadsregler. Huvudfrågorna som studeras i studien är (i) om bolaget, i en värld med kostnadsosäkerhet, (åter-) investerar tidigare med en bakåt- eller

¹⁰ Det kan dock påpekas här att diskussionen gällande nettonuvärdesneutralitet (se tidigare avsnitt om kapitalvärderingsmetod – avkastning och vinst) även är av principiell relevans gällande hur val av kapitalvärderingsmetod påverkar investeringsbeteende. Då nettonuvärdesneutralitet belyser huruvida nuvärdessumman av kapitalkostnaderna (avskrivning och ränta) blir lika stor som grundinvesteringen så kommer valet av kapitalvärderings- och avskrivningsmetod att ha en direkt påverkan på investeringsbeteende. Teoretiskt så kommer metoder som är nettonuvärdesneutrala att ge en skälig avkastning på investeringar, medan metoder som inte är nettonuvärdesneutrala antingen ge en högre eller lägre avkastning än den som motiveras av risktagande. Detta skulle alltså innebära att nätbolagens incitament att investera generellt skulle bli större med kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder som leder till en överavkastning och lägre med kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder som leder till en underavkastning.

¹¹ Friedl (2007) analyserar en situation där det reglerade bolaget har bättre information om efterfrågan än regleraren och visar att linjär avskrivning kan generera ett underinvesteringsproblem. Friedl (2007) är skriven på tyska.

framåt-blickande kostnadsregel, och (ii) vilken kostnadsregel som leder till en högre samhällsekonomisk välfärd.

Den teoretiska modellen beaktar ett företag med en irreversibel investeringsmöjlighet och med kostnader som varierar stokastiskt över tid.¹² Givet detta används en real options modell för att analysera investeringsituationen. I kontrast till traditionell investeringsanalys där en investering tänks göras om nuvärdessumman av alla framtida kassaflöden genererade från investeringen överstiger investeringskostnaden så tillsätter reala optionsmodellen också ett värde till möjligheten (optionen) att vänta med investeringen. Att företaget har möjlighet att vänta med investeringen och på så vis erhålla mer information när det råder osäkerhet om framtida förhållanden erhåller i denna modell ett värde. Investeringsregeln blir då att nuvärdessumman av alla framtida kassaflöden genererade från investeringen måste överstiga både initiala investeringskostnaden samt värdet på optionen att vänta.

Resultatet från analysen indikerar att framåt-blickande kostnadsregler (motsvarande kapacitetsbevarande principen) fördröjer investeringar relativt om historiska kostnadsregler (motsvarande förmögenhetsbevarande principen) används, allt annat lika. Alternativt, om tiden till återinvestering med framåt-blickande kostnadsregler (motsvarande kapacitetsbevarande principen) skall vara samma som vid användandet av historiska kostnadsregler (motsvarande förmögenhetsbevarande principen) så måste nuvärdessumman av alla framtida kassaflöden genererade från investeringen vara större än motsvarande nuvärdessumman av alla framtida kassaflöden vid användandet av historiska kostnadsregler (motsvarande förmögenhetsbevarande principen). Grundintuitionen till resultatet kommer av att framåt-blickande kostnadsregel (motsvarande kapacitetsbevarande principen) är förknippad med större osäkerhet för monopolisten än bakåt-blickande kostnadsregel och optionen att vänta får därmed ett större värde. Så, allt annat lika, så krävs att nuvärdessumman av alla framtida kassaflöden från investeringen är större med en framåt-blickande kostnadsregel för att en investering skall bli av, d.v.s. inkluderar en risk-premie. För samma nuvärdessumma av framtida kassaflöden så sker därmed investeringar fortare med en bakåt-blickande kostnadsregel.

Kapitalvärderingsmetod – Monopolistens risk

En aspekt som till stor del ignoreras i studier gällande valet av kapitalvärderings- och avskrivningsmetod är huruvida valet påverkar monopolistens risk och därmed i

¹² Noterbart är att i den teoretiska modellen antas regleraren sätta pris för tillgång till nätet, vilket skiljer från fallet då regleraren bestämmer intäktsram och bolaget inom denna ram väljer priset.

förlängningen dess avkastningskrav. Även om direkta studier till stor del saknas så diskuteras ämnet i ett antal av de genomgångna studierna.

Küpper och Pedell (2016) indikerar i sin studie att man bortser från eventuella skillnader mellan kapitalvärderings- och avskrivningsmetod gällande monopolistens risk och diskuterar detta med fokus på avskrivningsmetod. Huvudsakligen för de resonemanget att avskrivningsmetoder som leder till snabbare återvinning av investeringskostnader generellt innefattar en lägre risk för monopolisten, d.v.s. avskrivningsmetoder som ger en relativt större kostnadsallokering koncentrerad till tidigare delar av avskrivningsperioden. Rogerson (2011) påpekar även han att hans teoretiska analys av val av kapitalvärderings- och avskrivningsmetod bortser från potentiella skillnader gällande monopolistens risk.

Guthrie, Small, and Wright (2006), som teoretiskt studerar hur timingen för investeringar gjorda av nätverksbolag påverkas av bakåt-blickande, respektive, framåt-blickande kostnadsregler, bygger sin teoretiska modell på antagandet att framåt-blickande kostnadsregler är förknippade med större osäkerhet för monopolisten. Principiellt så kan man se detta med hänsyn till nettonuvärdesneutralitetskriteriet. Med en förmögenhetsbevarande princip (bakåt-blickande kostnadsregel), d.v.s. värdering till historisk anskaffningskostnad, så kommer nuvärdessumman av kapitalkostnaderna blir lika stor som grundinvesteringen, varken mer eller mindre. Företagen får alltså en skälig avkastning som motsvarar risktagande. Med en kapacitetsbevarande princip (framåt-blickande kostnadsregel), d.v.s. värdering till nuanskaffningsvärde till löpande priser, så råder osäkerhet kring nettonuvärdesneutralitet *ex post* vilket gör att monopolisten på förhand inte vet sin avkastning med säkerhet.

Bertrand och Twadle (2005) diskuterar även efterhandsjusteringar (efter reglerperiodens slut) vid användandet av kapacitetsbevarande princip (värdering till löpande priser) men uttrycker skepticism till om korrigeringar av övervinster i efterhand är möjliga att göra. Författarna pekar på politiska problem med att i efterhand kunna genomföra återtagande av övervinster i Nya Zeelands kontext. Snarare uttrycks det som en fördel för förmögenhetsbevarande principen att både reglerare och bolag verkar i en mindre osäker miljö med värdering till historiska anskaffningskostnader än i en miljö där bolag inte i förväg vet om de efter reglerperioden kommer att utsättas för vinstkorrigeringar.

Övergångsproblematik mellan olika värderingsmetoder

I studien av Küpper och Pedell (2016) så görs ett antal förenklade antaganden. Ett av dessa är att endast nya investeringar beaktas. Författarna motiverar detta

antagande med att inkluderandet av tidigare existerande tillgångar, som då kräver en initial värdering, kan ställa till med omfattande övergångsproblematik. Att byte av värderings- och avskrivningsmetod kan skapa problem som resulterar i övervärderingar av kapitalkostnader belyses i Yard (2004).

Yard (2004) noterar att i praktiken så byter reglerare över tid metoder för att skatta kostnaden för fasta tillgångar (avskrivning plus ränta). Då byten sker mellan metoder som var för sig är nettonuvärdesneutrala, dvs. antas vara likvärdiga ur ett nettonuvärdesperspektiv, så har man i tidigare litteratur ej beaktat eventuella problem som kan uppstå vid övergång mellan metoder.

Yard studerar kostnaden för olika val som kan göras vid beräkning av fasta tillgångar. I studien beräknas och illustreras kostnadseffekter av byte från nominell linjär (NL) till real annuitet (RA) och sedan det omvända. Byten mellan metod speglar faktiska förändringar av metoder som historiskt gjorts inom nätverksbaserad industri i Sverige. Två olika tänkbara tillvägagångssätt för att byta mellan NL och RA beaktas och jämförs. Första tillvägagångssättet benämns som *värdekonsistent* medan det andra benämns som *metodkonsistent*. Med värdekonsistent menas att kvarvarande kapitalbas vid byte av metod används som startvärde för den nya metoden, medan metodkonsistent innebär att man fortsätter med nya metoden som om den använts under hela avskrivningstiden. Kostnaderna för att använda de två olika angreppssätten vid övergång mellan NL och RA (och omvänt) beräknas givet antaget scenario gällande t.ex. tillgångars ålder.

Resultaten från beräkningarna, utifrån antagna scenario, visar att det inte räcker att byta från en nettonuvärdesneutral metod till en annan, utan att själva implementeringen av förändringen mellan metoder är av betydelse för nettonuvärdesneutralitet över hela perioden. Huvudresultatet gällande byte mellan metod indikerar att byte bör ske enligt tillvägagångssättet värdekonsistens, d.v.s. att kvarvarande kapitalbas vid byte av metod används som startvärde för den nya metoden.

Slutsatser

Syftet med litteraturgenomgången har varit att få en överblick av relevant forskning på området för kapitalvärderingsmetoder inom reglering av elnät. Specifikt avses att kartlägga vad forskning har kommit fram till vad gäller konsekvenser av en tillämpning av kapacitets- respektive förmögenhetsbevarande perspektiv i reglering av elnäts- och gasnätsverksamhet. Ett första konstaterande efter genomgång av litteraturen är att omfattande teoretisk forskning existerar gällande egenskaper för

olika regleringsmekanismer inom incitamentsreglering men att empirisk forskning som behandlar praktisk tillämpning av denna typ av reglering är mer begränsad.

Från den existerande akademiska litteraturen kan ett antal kriterier och möjliga beteenden som använts i litteraturen för att studera eventuella skillnader mellan kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder urskönjas. Dessa är nettonuvärdesneutralitet, marknadskompabilitet, överensstämmelse med redovisningsstandard och praxis, investeringsbeteende, samt monopolistens risksituation.

I Tabell 1 visas en sammanställning av huvudresultaten i litteraturen gällande de respektive kriterierna.

Tabell 1: Utvärdering av förmögenhets- och kapacitetsbevarande principer

Kriterium	Förmögenhetsbevarande	Kapacitetsbevarande
Nettonuvärdesneutralitet	Uppfyller <i>ex ante</i> och <i>ex post</i> (t.ex. Yard, 2004; Küpper och Pedell, 2016)	Uppfyller <i>ex ante</i> men osäkert <i>ex post</i> (t.ex. Küpper och Pedell, 2016)
Marknadskompabilitet	Under vissa villkor (Rogerson, 2011; Tardiff, 2015)	Uppfyller (Küpper och Pedell, 2016)
Konsistens med redovisningsstandard	Konsistent (Küpper och Pedell, 2016)	Konsistent i vissa sammanhang (Küpper och Pedell, 2016)
Investeringsbeteende	Tidigare investeringar (Guthrie, Small, and Wright, 2006)	Senare investeringar (Guthrie, Small, and Wright, 2006)
Monopolistens risk	Mindre risk (t.ex. Guthrie, Small, and Wright, 2006)	Mer risk (t.ex. Guthrie, Small, and Wright, 2006)

Metoder baserad på antingen en förmögenhets- (t.ex. nominell linjär eller nominell annuitet) eller en kapacitetsbevarande (t.ex. real linjär eller real annuitet) princip kan visas vara nettonuvärdesneutrala *ex ante* och värderas därför ur detta perspektiv likvärdigt i litteraturen. Det kan dock noteras att detta inte nödvändigtvis leder till nettonuvärdesneutralitet *ex post*. Vid användning av en kapacitetsbevarande princip (t.ex. real linjär eller real annuitet) så kan värdering av nätbolagens tillgångar till löpande priser leda till både över- och underavkastning beroende på om prisutveckling i den specifika branschen avviker från den allmänna inflationen. Küpper och Pedell (2016) diskuterar detta kort och noterar att *ex post* kan justering göras så att nettonuvärdesneutralitet uppnås. Bertrand och Twadle (2005) uttrycker

dock skepticism till korrigeringar av övervinster i efterhand på grund av politiska svårigheter att genomföra detta.

Gällande marknadskomparabilitet så pekar resultaten i litteraturen på att kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder som bygger på en kapacitetsbevarande princip (värdering till nyanskaffningskostnad) generellt bättre speglar förändring i underliggande marknadsförhållanden. Rogerson (2011) och Tardiff (2015) visar dock teoretiskt att metoderna, med justeringar i hur avskrivningar tidsmässigt fördelas, kan göras likvärdiga gällande marknadskomparabilitet.

Användning av metoder byggandes på en förmögenhetsbevarande princip bedöms generellt i litteraturen att vara konsistenta med rådande internationell redovisningsstandard och praxis. Metoder byggandes på en kapacitetsbevarande princip kan vara konsistenta med rådande internationell redovisningsstandard men undantag existerar för vissa kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder.

Ur ett investeringsperspektiv, där monopolistens risk vid investering är av centralt intresse, indikeras teoretiskt att kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder byggandes på en förmögenhetsbevarande princip är att föredra, d.v.s. värdering till historiska anskaffningskostnader. Resultaten bygger på att monopolistens återvinning av investerat kapital är mer osäker och därför kräver en extra riskpremie vid användandet av kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder byggandes på en kapacitetsbevarande princip. Empirisk litteratur saknas dock idag som studerar hur investeringar bland nätverksbolag påverkas av reglerares val av värderings- och avskrivningsmetodik.

Utifrån ovan genomgång kan man konstatera att det är svårt att entydigt hitta en kapitalvärderings- och avskrivningsmetod som dominerar alla andra i alla lägen. Detta är troligen en av förklaringarna till att det praktiskt i olika länder och system gjorts olika val gällande metodik. Sammantaget så kan konkluderas att vilken värderings- och avskrivningsmetod som är att föredra till stor del beror på vilka kriterier som regleraren vill prioritera. Avslutningsvis, i litteraturen så görs jämförelser främst med utgångspunkt för att välja en av metoderna, d.v.s. antingen eller. I praktiken behöver man dock inte göra denna begränsning. Detta exemplifieras av regleringen i Tyskland där en kombination av metoderna används. Tillgångar som anskaffats efter 1:a januari, 2006, avskrivs med en linjär metod baserad på historiska anskaffningsvärden. För tillgångar anskaffade före 1:a januari, 2006, så avskrivs den del som finansieras av eget kapital baserad på hela nyanskaffningskostnaden (till löpande priser) medan skuldfinansierade tillgångar enligt historiska anskaffningsvärden.

Ett annat alternativ, åtminstone i teorin, är att modifiera de grundläggande kapitalvärderings- och avskrivningsmetoderna (byggandes antingen på förmögenhets- eller kapacitetsbevarande princip) för att uppnå specifika resultat (som i t.ex. Rogerson, 2011). Exempelvis så skulle kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder byggandes på en kapacitetsbevarande princip kunna modifieras så att eventuell över- och underavkastning ex post begränsas. Detta skulle möjliggöra användning av kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder som till viss del är mer marknadskompatibla, d.v.s. ger mer korrekta marknadssignaler, samtidigt som övervinster och monopolistens investeringsrisk begränsas. Praktiskt medför detta dock att information för att beräkna kapitalvärderings- och avskrivningsmetoder för både förmögenhets- och kapacitetsbevarande princip behöver insamlas.

Referenser

Awerbuch, S. (1992). Depreciation and profitability under rate of return regulation. *Journal of Regulatory Economics* **4**, 63-70.

Bertram, G., och Twaddle, D. (2005). Price-Cost Margins and Profit Rates in New Zealand Electricity Distribution Networks: The Cost of Light Handed Regulation. *Journal of Regulatory Economics* **27**, 281– 307.

Biglaiser, G., och Riordan, M. (2000). Dynamics of price regulation. *Rand Journal of Economics* **31**, 744-767.

Brennan, T.J. (1991). Depreciation, investor compensation, and welfare under rate-of-return regulation. *Review of Industrial Organization* **6**, 73-87.

Brennan, M.J., och Schwartz, E.S. (1982). Consistent regulatory policy under uncertainty. *Bell Journal of Economics* **13**, 506-521.

Burness, H.S., och Patrick, R.H. (1992). Optimal depreciation, payments to capital, and natural monopoly regulation. *Journal of Regulatory Economics* **4**, 35-50.

Cambini, C. och Rondi, L. (2010). Incentive regulation and investments: evidence from European energy utilities. *Journal of Regulatory Economics* **38**, 1-26.

Crew, M.A., och Kleindorfer, P.R. (1992). Economic depreciation and the regulated firm under competition and technological change. *Journal of Regulatory Economics* **4**, 51-61.

Cullman, A. och Nieswand, M. (2016). Regulation and investment incentives in electricity distribution: An empirical assessment. *Energy Economics* **57**, 192-203.

Egert, B. (2009). Infrastructure investment in network industries: the role of incentive regulation and regulatory independence. William Davidson Institute Working Paper 956.

ERRA (Energy Regulators Regional Association), (2009). ERRA Tariff and Pricing Committee Issue Paper: Determination of the Regulatory Asset Base after Revaluation of Licence Holder's Assets. Chart of Accounts. Submitted by KEMA International B.V. http://erranet.org/Library/ERRA_Issue_Papers.

EY, (2013). Mapping Power and Utilities Regulation in Europe. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Mapping_power_and_utilities_regulation_in_Europe/\\$FILE/Mapping_power_and_utilities_regulation_in_Europe_DX0181.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Mapping_power_and_utilities_regulation_in_Europe/$FILE/Mapping_power_and_utilities_regulation_in_Europe_DX0181.pdf).

- Foster, C. D. (1992). *Privatization, Public Ownership and the Regulation of Natural Monopoly*.
Oxford: Blackwell.
- Friedl, G. (2007). Ursachen und Lösung des Unterinvestitionsproblems bei einer kostenbasierten Preisregulierung (Causes and solution of the underinvestment problem in cost-based price regulation). *Die Betriebswirtschaft* **67**, 335-348
- Goodwin, T.H., och Patrick, R.H. (1992). Capital recovery for the regulated firm under certainty and regulatory uncertainty. *Resource Energy* **14**, 337-361.
- Guthrie, G., Small, J., och Wright, J. (2006). Price access: Forward-looking versus backward-looking cost rules. *European Economic Review* **50**, 1767-1789.
- Jennergren, L. P. (2010). On Depreciation and Return on the Asset Base in a Regulated Company under the Rate-of-Return and LRIC Regulatory Models, pp. 343-355 in Björndal, E., Björndal, M., Pardalos, P. M., and Rönnqvist, M. editors, *Energy, Natural Resources and Environmental Economics*, Springer, Heidelberg.
- Johnstone, D.J. (2003). Replacement cost asset valuation and regulation of energy infrastructure tariffs. *ABACUS* **39**, 1-41.
- Joskow, P.L. (2014). *Incentive regulation in theory and practice: Electricity distribution and transmission networks*. Chapter in *Economic Regulation and its reform: What have we learned?* Ed. Rose, N.L. University of Chicago Press.
- Kinnunen, K. (2006). Investment incentives: regulation of the Finnish electricity distribution. *Energy Policy* **34**, 853-862.
- Knieps, G., Küpper, H.-U., och Langen, R.. (2001). Abschreibungen bei fallenden Wiederbeschaffungspreisen in stationären und nicht stationären Märkten (Depreciation with decreasing replacement costs in stationary and non-stationary markets). *Z. betriebswirtsch. Forsch.* 53, 759-776.
- Kolbe, A.L., Tye, W.B., och Myers, S.C. (1993). *Regulatory Risk: Economic Principles and Applications to Natural Gas Pipelines and Other Industries*. Springer, New York
- Küpper, H.-U., och Pedell, B. (2010). Betriebswirtschaftliche Grundlagen für eine marktkonforme Bestimmung der Netznutzungsentgelte im Strom- und Gasbereich (Economic fundamentals of market-oriented prices in the electricity and gas industries). In: Säcker, F.J. (Ed.), *Berliner Kommentar zum Energierecht*, second ed., vol. 1. Recht und Wirtschaft, Frankfurt am Main.

- Küpper, H-U., och Pedell, B. (2016). Which asset valuation and depreciation method should be used for regulated utilities? An analytical and simulation-based comparison. *Utilities Policy* **40**, 88-103.
- Marcus, A.J. (1986). Depreciation rules and rate shock in rate of return regulation. *Financial Management* **15**, 1-68.
- Martin, S. (1998). Competition Policy: Publicity vs Prohibition & Punishment. In *Competition Policies in Europe*, edited by S. Martin. North-Holland.
- Nezlobin, A.A., Rajan, M.V., och Reichelstein, S. (2012). Dynamics of rate-of-return regulation. *Management Science* **58**, 980-995.
- Pedell, B. (2006). *Regulatory Risk and the Cost of Capital. Determinants and Implications for Rate Regulation*. Springer, Berlin et al.
- Poudineh, R., och Jamasb, T. (2016). Determinants of investment under incentive regulation: The case of the Norwegian electricity distribution networks. *Energy Economics* **53**, 193-202.
- Rogerson, W. (1992). Optimal depreciation schedules for regulated utilities. *Journal of Regulatory Economics* **4**, 5-34.
- Rogerson, W. (2008). Inter-temporal cost allocation and investment decisions. *Journal of Political Economics* **116**, 931-950.
- Rogerson, W. (2011). On the relationship between historic cost, forward looking cost and long run marginal cost. *Review of Network Economics* **10**, 1-29.
- Schmalensee, R. (1989). An expository note on depreciation and profitability under rate-of-return regulation. *Journal of Regulatory Economics* **1**, 293-298.
- Shaffer, S. (1999). The Competitive Impact of Disclosure Requirements in the Credit Card Industry. *Journal of Regulatory Economics* **15**, 183-198.
- Stefanadis, C. (2003). Self Regulation, Innovation, and the Financial Industry. *Journal of Regulatory Economics* **23**, 5-26.
- Swoboda, P. (1996). Zur Anschaffungswertorientierung administrierter Preise (speziell in der Elektrizitätswirtschaft) (Historical cost orientation of regulated prices (especially in the electricity industry)). *Betriebswirtsch. Forsch. Prax* **48**, 364-381.
- Tardiff, T.J. (2015). Prices based on current cost or historical cost: How different are they? *Journal of Regulatory Economics* **47**, 201-217.
- Van Dijk Management Consultants. (2004). *Evaluating Economic Depreciation Methodologies for the Telecom Sector*.

Yard, S. (2004). Costing fixed assets in Swedish municipalities: Effects of changing calculation methods. *International Journal of Production Economics* **87**, 1-15.