

# **SNF RAPPORT NR. 24/01**

## **Bruk av effektiviseringsfaktor ved inntektsrammeregulering av nettselskap**

**av**

**Christian Andersen  
Balbir Singh  
Inger Øydis Storebø**

SNF-prosjekt nr. 3125  
Regulering av elnett: Begrunnelse for generelt effektivitetskrav

Prosjektet er finansiert av Hafslund ASA

STIFTELSEN FOR SAMFUNNS- OG NÆRINGSLIVSFORSKNING  
Bergen, Juni 2001

© Dette eksemplar er fremstilt etter avtale  
med KOPINOR, Stenergate 1, 0050 Oslo.  
Ytterligere eksemplarfremstilling uten avtale  
og i strid med åndsverkloven er straffbart  
og kan medføre erstatningsansvar.

ISBN 82-491-045-6  
ISSN 0803-4036

## Forord

Denne rapporten er skriven etter eit oppdrag SNF har hatt for ei gruppe nettselskap med Hafslund som hovudkontraktspartner for oppdraget. Formålet med prosjektet har vore å gje ein fagleg og teoretisk diskusjon av det generelle effektivitetskravet i inntektsrammeregulering av elnet i Noreg. Utgangspunktet er dei samfunnsøkonomiske målsetjingar for reguleringsregimet. I dette prosjektet, har det vore viktig å skilje mellom *grunngeving* for ein parameter og fastsetjing av *storleik* på ein parameter. Dette prosjektet tek hovudsakleg berre opp den fyrste type problemstilling.

Det er blitt ein relativt kort og konsis rapport, som vonleg kan medverke til ei forståing om grunngeving for effektivitetskrav i inntektsrammeregulering av elnet i Noreg.

Under arbeid med rapporten har vi hatt fleire nyttige møter med representantar frå Hafslund ved Ketil Grasto og Svein Ivar Haugom. Frå Hafslund si side har dette arbeidet vorte leia av Ketil Grasto som har trekt inn ulike fagpersonar frå andre nettselskap og NVE etter behov. Vi takkar for interessante, nyttige og lærerike diskusjonar. Ansvar for rapporten si endelege utforming ligg naturlegvis framleis hjå forfattarane.

Bergen, 26. juni 2001

Balbir Singh

Prosjektleder

# Innhald

## Samandrag

1.	Innleiing .....	1
2.	Kvifor naudsynt med regulering.....	1
3.	Insentivregulering .....	3
4.	Inntektsrammeregulering av nettselskap og bruk av effektivitetsfaktor i Noreg.....	5
	4.1 Presentasjon av den norske inntektsrammereguleringa .....	5
	4.2 Fastsetjing av storleiken på den norske effektivitetsfaktoren .....	7
5.	Regulering av nettselskap i England, Sverige og Danmark.....	9
	5.1 England.....	9
	5.2 Sverige.....	10
	5.3 Danmark .....	11
6.	Effektivitetsfaktoren.....	11
	6.1 Innleiing.....	11
	6.2 Problem ved fastsetjing av effektivitetsfaktoren .....	12
	6.3 Effektivitetsfaktoren under prisregulering .....	13
	6.4 Tilpassing til inntektsrammeregulering.....	14
	6.5 Fastsetjing av storleiken på den norske effektivitetsfaktoren .....	16
	6.6 Samanhengen mellom forskjellige element i justeringsmekanismen...18	
7.	Avslutning.....	20
	Vedlegg.....	22

## Samandrag

Behovet for regulering av naturlege monopol oppstår då manglande konkurranse gjev høve til å ta for høge prisar eller å drive ineffektivt.

Ein kan skilje mellom to målsetnader: På kort sikt å redusere opparbeida ineffektivitet og på lang sikt å sikre at ein utnyttar effektiviseringshøve som oppstår ved teknisk utvikling.

Eit viktig prinsipp i regulering med inntektsrammer er at bedrifta på kort sikt får høve til å behalde eit eventuelt overskot dersom den klarer å operere med lågare kostnader enn det som er lagt til grunn i inntektsramma. Lengda på reguleringsperioden er avgjerande for kor mykje effektiviseringspotensiale bedrifta kan hente inn i form av overskot og dermed kor sterke insentiv ho har til å effektivisere drifta. Nokre forhold må balanserast mot einannan

- Dess lengre bedrifta kan behalde ein effektiviseringsgevinst, dess sterkare vert insitamenta til effektivisering.
- Bedrifta sine insitament til effektivisering må vegast opp mot ynskje om å overføre effektiviseringsgevinstar til konsumentane.
- Ein lang reguleringsperiode medfører at det vert behov for justering av inntektsramma i løpet av perioden for at risikoen ikkje skal verte for stor.

I dei fleste pris- eller inntektsrammereguleringar vert det sett ein reguleringsperiode på 4-5 år. For å balansere insitamentverknad mot omsyn til konsumentar er ramma justert i forhold til prisutvikling og ved ein eksogent gitt *effektiviseringsfaktor-X*. Både England, Sverige og Danmark har innarbeida generelle effektivitetsparametrar i reguleringsordninga. Den norske utforminga av inntektsrammereguleringa kombinerer den generelle effektiviseringsparameteren med ein individuell parameter som er meint å ivareta forskjellar i effektivitet mellom nettselskap. I Danmark er ein del omkostnadselement halde utanfor kravet til effektivisering. Justering av inntektsramma i forhold til pålagte eller ikkje påverkelege omkostnader (eksogene kostnader) vil redusere risikoen for bedrifta.

I denne rapporten ser vi nærmare på kva faktorar som skal leggjast vekt på ved utarbeiding av effektivitetsfaktoren. Ei teoretisk utleiing viser at inntektsvekst i regulert sektor skal avgrense seg til prisveksten i økonomien korrigert for ein *faktor-X* som er samansett av fire komponentar; ein *produktivitetskomponent* som skal fange opp skilnader i produktivitetsskiftingar i regulert sektor og resten av økonomien; ein *priskomponent* som skal fange opp skilnader i endringar i innsatsfaktorprisar i regulert sektor samanlikna med resten av økonomien; ein komponent som fangar opp skilnader i *eksogene kostnader* i dei to sektorane; og til slutt *aktivitetsnivåkomponenten* som fangar opp endring i aktivitetsnivå i sektoren. Produktivitetskomponenten som inngår i justeringa skildrar endring i innsatsfaktorar i forhold til endring i produsert eller levert mengde. Dersom justering av inntektsramma inneheld andre element som er basert på dette, må dei forskjellige elementa sjåast i samanheng med einannan.

Dette resultatet er utleia under føresetnad av langsiktig likevekt og konkurranse i resten av økonomien. Resultatet må derfor sjåast som ei tilnærming til ein langsiktig trend. I denne rapporten er den tekniske utviklinga i den regulerte sektoren skildra som gitt for sektoren som heilskap. Fleire teoretiske analyser har lagt vekt på korleis insitament til teknisk utvikling og innovasjon kan verte påverka av reguleringsregimet. Dette perspektivet har det ikkje vore mogleg å analysere innanfor dette prosjektet.

# **Bruk av effektiviseringsfaktor ved inntektsrammeregulering av nettselskap**

## **1. Innleiing**

Ein effektiviseringsparameter er ein integrert del av ein familie av reguleringsmekanismar som ofte vert referert til som RPI-X i den engelskspråklege litteraturen. Felles for desse er at regulator fastset ein regel for korleis ein indeks av prisar kan utvikle seg over tid. Utforminga av vektene som inngår kan variere. I det norske reguleringsystemet nyttar ein omsatt kvantum i kvar periode som vekt, og ein står derfor overfor ei regulering av inntektsramma. Andre karakteristiske trekk ved denne familien av mekanismar, er at maksimalpris eller inntekt vert justert kvart år ved hjelp av faste parametrar innanfor ein reguleringsperiode som typisk er 3-5 år. Denne familien av reguleringsmekanismar gjev gode insitament til effektivitetsforbetringar innanfor ein reguleringsperiode, kor bedrifta får høve til å behalde eit eventuelt overskot dersom det klarar å operere med lågare kostnader enn det som er lagt til grunn i inntektsramma. Lengda på reguleringsperioden er avgjerande for kor mykje effektiviseringspotensiale bedrifta kan hente inn i form av overskot og dermed kor sterke insentiv ho har til å effektivisere drifta. Den periodiske revurderinga, dvs. fastsetjing av parametrar for framtidige reguleringsperiodar kan vanskeleg rivast heilt laus frå observerte resultat i bedrifta.

I denne rapporten ser vi nærmare på kva faktorar som skal leggjast vekt på ved utarbeiding av effektivitetsfaktoren. Vi byrjar med å gje ein kort presentasjon av behovet for regulering og ulike reguleringsformer i kap. 2 og 3. Den norske inntektsrammereguleringa av nettselskapa vert gjennomgått i kapittel 4 før vi gjer ein oversikt over korleis nettselskapa vert regulerte i England, Sverige og Danmark i kap 5. Effektivitetsfaktoren står i fokus i kapittel 6 før vi avsluttar i kapittel 7.

## **2. Kvifor naudsynt med regulering**

Transport av kraft er eit naturleg monopol; store faste kostnader gjer at einingskostnadene er fallande over det aktuelle produksjonsintervallet, og det er, ut frå eit kostnadmessig synspunkt, samfunnsøkonomisk effektivt å la eit føretak stå for utbygginga av nett til transport av kraft. Ei slik monopolstilling har likevel uønska verknader fordi målsetjingane til eigarane av monopolbedrifta kan føre til vedtak som ikkje er i samsvar med samfunns-

økonomiske mål. Ei økonomisk rasjonell monopolbedrift vil ønske å tilby eit kvantum som maksimerer overskot. Det medfører at bedrifta tilpassar sin produksjon på eit lågare nivå og til ein høgare produktpris enn kva som er samfunnsøkonomisk optimalt. Naturlege monopol vil også ha ein tendens til å drive ineffektivt, med høge kostnader og prisar, fordi monopolisten utan regulering kan setje den prisen han vil. Det samfunnsøkonomiske tapet som oppstår, grunnast ein kombinasjon av høge prisar og ineffektiv drift. Desse faktorane gjer det naudsynt med offentleg kontroll og regulering av naturlege monopol.

Den sentrale oppgåva for reguleringsmyndigheita er å utvikle reguleringsmekanismar som stimulerer dei regulerte bedriftene til å tilpasse seg på ein måte som skapar samsvar mellom bedriftsøkonomisk optimal atferd og samfunnsøkonomisk effektivitet. Gjennom regulering av nettselskapa ønskjer ein både å regulere nettverksemda som eit naturleg monopol og å leggje til rette for ein effektiv kraftmarknad. Reguleringsmyndigheita kan velje å regulere nettselskapa direkte, det vil sei gjennom spesifikke påbod om kva mengder som skal verte produsert og kva prisar som skal setjast for å oppnå effektivitet. Eller ein kan nytte seg av ulike former for insentivordningar som får nettselskapa til å opptre i samsvar med målet om samfunnsøkonomisk effektivitet. Felles for alle reguleringsregima er målsetjinga om å etablere rammevilkår som tilsvarar dei som resten av økonomien står overfor, til ein lågast mogleg kostnad.

I perfekte marknader vert pris sett lik grensekostnad. Denne prisingstrategien gjev ikkje naturlege monopol full kostnadsdekning på grunn av høge faste kostnader. For å få ein prisingstrategi som liknar på den i frikonkurranse samtidig som monopolisten skal få dekke sine faste kostnader, kan regulator pålegge monopolisten å prise tenestene sine etter grensekostnadsprinsippet og deretter kompensere produsentane med eit beløp identisk med tapet monopolisten har ved denne prisingstrategien. Ei anna form for regulering av naturlege monopol er å la den regulerte bedrifta ta monopolpris for vara men deretter trekkje inn delar av eller heile overskotet til produsenten gjennom skattlegging.

Tidlegare vart reguleringsforma "rate of return" eller kostnadsdekning mykje nytta. Denne forma for regulering inneber at monopolisten kan prise produkta sine slik at han akkurat får dekkja kostnadene sine. Det karakteristiske ved kostnadsregulering er at monopolisten får justert opp inntekta si ved ein auke i kostnadene, men samtidig får ikkje monopolisten nytte godt av ein kostnadsreduksjon i form av høgare overskot fordi denne vert umiddelbart trekt

inn av reguleringsmyndigheita gjennom regulering av prisane. Dette gjev monopolisten svake insitament til å drive kostnadseffektivt. Reguleringsregimet kan føre til høg ineffektivitet i marknaden i form av høge produksjonskostnader og dermed høge prisar på dei regulerte produkta.

### **3. Insentivregulering**

Ineffektivitet i marknaden som kan oppstå ved regulering av naturlege monopol kan ein unngå ved å gje monopolisten insentiv til å effektivisere drifta samtidig som "nest beste" løysing vert nådd, for eksempel gjennom å gje nettmonopolet ei rammeløyving eller –budsjett, men der monopolisten får moglegheit til å behalde eit eventuelt overskot dersom det klarar å operere med lågare kostnader enn det som er lagt til grunn i budsjettet. Maksimalpris- og inntektsrammeregulering er døme på insentivreguleringar. Ved maksimalprisregulering må bedriftene prise produkta sine under eller lik ein maksimalpris fastsett av reguleringsmyndigheita. Ved inntektsrammeregulering er prisfastsetjinga overlate til det enkelte nettselskap og netteigar må prioritere tiltak og kostnader innanfor den fastsette inntektsramma. Insentivet til effektivisering ligg i at monopolisten får behalde eit eventuelt overskot dersom han klarer å operere med lågare kostnader enn det som er lagt til grunn i budsjettet<sup>1</sup>. Den opparbeidde effektiviseringsgevinsten får ikkje bedrifta behalde i all eve. Ein reguleringsperiode varer typisk mellom 3-5 år med ei årleg justering av pris- eller inntektsramma. Etter fullendt reguleringsperiode vil rammene for modellen verte fullstendig gjennomgått før neste reguleringsperiode. Lengda på reguleringsperioden er avgjerande for kor mykje effektiviseringspotensiale bedrifta kan hente inn i form av overskot og dermed kor sterke insentiv ho har til å effektivisere drifta. Ein lang reguleringsperiode har sine fordeler og ulemper. Ein lang reguleringsperiode gjev sterke insitament til effektivisering fordi effektiviseringsgevinsten kan behaldast over eit lengre tidsrom. Veldig korte reguleringsperiodar kan samanliknast med kostnadsdekning; all effektiviseringsgevinst vert umiddelbart trekt inn av reguleringsmyndigheita. Derimot vil ein lang reguleringsperiode også medføre større uvisse for regulerte selskap. Inflasjon i økonomien vil for eksempel gje høgare

---

<sup>1</sup> Kostnadsreduksjonar og effektivisering vert løna med høgare avkastning, mens ei kostnadsauke gjev redusert avkastning. Denne type regulering gjev sterkare insentiv til kostnadsreduksjon og teknologisk innovasjon samanlikna med kostnadsdekning. Kostnadsauke som følgje av uoptimale avgjersler skal ikkje kunne verte velta over på kunden i form av høgare prisar, men samtidig får monopolisten behalde gevinsten ved effektivisering for ein bestemt tidsperiode. Avkastning er dermed avhengig av kostnadseffektiv drift. Maksimalprisen/ inntektsramma skal fastsetjast slik at nettselskapa som produserer tenesta til lågast mogleg kostnad for samfunnet, kan oppnå ei rimeleg avkastning på den investerte kapitalen.



kostnader for regulert bedrift som dei ikkje får kompensasjon for i inntektsramma før i neste reguleringsperiode. Ein lang reguleringsperiode vil også kunne medføre uheldige fordelingsverknader fordi effektiviseringsgevinstar ikkje kjem konsumentane til gode før i neste reguleringsperiode.

Lange reguleringsperiodar kombinert med årlege justeringar av pris- eller inntektsrammene kan hindre dei negative effektane av lange reguleringsperiodar samtidig som ein ikkje fjernar monopolisten sine insentiv til effektivisering. Korrigering for inflasjon og krav til effektivisering<sup>2</sup> er viktige element i den årlege justeringa av rammene. Då eliminerer ein vekk risikoen monopola har knytt til prisendringar og ein del av effektiviseringsgevinsten til dei regulerte bedriftene vert årleg overført til konsumentane i form av lågare prisar på regulerte produkt. All effektivisering utover kravet får bedrifta behalde til neste reguleringsperiode. Reguleringsforma i framtidige reguleringsperiodar bør i grove trekk vere kjent dei regulerte bedriftene. Dette for å hindre at langsiktige investeringar som ikkje medfører reduserte produksjonskostnader før i for eksempel neste periode ikkje vert gjennomførte på grunn av uvisse knytt til framtidige reguleringar.

Denne type insentivregulering vart først nytta på telesektoren i England tidleg på 1980-talet og går der under namnet "price cap regulation". Den britiske reguleringsmyndigheita fastset ein gjennomsnittleg maksimalpris på produkta som er underlagt regulering. I den britiske modellen kjem effektivitetskravet fram gjennom faktoren  $X$ ;  $CPI - X$ .<sup>3</sup> Den årlege prisveksten på regulert vare stig  $X$  % langsamare enn konsumprisindeksen. I dag er nærmare 50 bedrifter underlagt denne type regulering i England. I Noreg har inntektsrammeregulering vore nytta på nettselskapa sidan 1997.

---

<sup>2</sup> Ved å pålegge monopola eit krav om effektivisering vert monopolselskapa tvinga til å redusere ineffektiviteten i organisasjonen. Ved manglande effektivisering vil ikkje nettselskapa klare å produsere med overskot. Skal monopolisten opparbeide seg eit overskot må han effektivisere drifta utover kravet.

<sup>3</sup> CPI står for konsumprisindeksen.

## 4. Inntektsrammeregulering av nettselskap og bruk av effektivitetsfaktor i Noreg<sup>4</sup>

### 4.1 Presentasjon av den norske inntektsrammereguleringa

Frå Energilova vart innført i 1991 og fram til 1997 var regulering av monopolverksemda til nettselskapa basert på kostnadsdekning. Overføringstariffane dekkja nettselskapa sine faktiske kostnader i tillegg til å gje ei rimeleg avkastning på investert kapital. 1. januar 1997 innførte Noregs vassdrag og energidirektorat, NVE, ei regulering av nettverksemda basert på inntektsrammer og økonomiske insentiv.<sup>5</sup> Netteigar må prioritere tiltak og kostnader innanfor den fastsette inntektsramma. NVE har utvikla ein reguleringsmodell som behandlar dei ca 200 netteigarane individuelt ved å ta utgangspunkt i kvart e-verk sin faktiske situasjon ved fastsetjing av inntektsrammene. NVE bestemmer kor store inntekter kvar netteigar har lov til å hente inn i form av tariffinntekter og leigeinntekter frå monopolverksemda i løpet av eit år.

Storleiken på inntektsramma vert fastsett på grunnlag av det enkelte nettselskap sitt historiske kostnadsnivå for å ta omsyn til skilnader i rammevilkår som topografi, kundemasse og nettet si geografiske plassering. For å finne startinntekta for inneverande reguleringsperiode har ein nytta rekneskapstal frå 1994 og 1995, inflasjonsjustert for å reflektere 1997-prisnivå. Denne er gitt ved summen av det enkelte nettføretak sine drift og vedlikehaldskostnader, avskrivningar, nettkapital og nettap redusert med NVE sitt krav til produktivitetsvekst:

$$IT_{e97} = \left\langle \left[ \frac{\left( DV_{94} \frac{KPI_{97}}{KPI_{94}} \right) + \left( DV_{95} \frac{KPI_{97}}{KPI_{95}} \right)}{2} \right] + \left( AVS_{95} \frac{KPI_{97}}{KPI_{95}} \right) + \left[ (BFK_{31.12.95} r) \frac{KPI_{97}}{KPI_{95}} \right] + \left[ \frac{NT_{94}^{kwh} + NT_{95}^{kwh}}{2} P_{97} \right] \right\rangle (1 - EFK)$$

der:

$DV =$  drifts- og vedlikehaldskostnader (netto)

$AVS =$  avskrivningar på nettkapitalen

$NT^{kwh} =$  tap i eiga nett i kWh

<sup>4</sup> Gjennomgangen er basert på "Regulering av energiverkenes monopol virksomhet basert på inntektsrammer. En beskrivelse av bakgrunn, prinsipper, regelverk og spesielle problemområder", Ketil Grasto, NVE Nr 14/1997.

<sup>5</sup> Inntektsramme er definert som samla årlege inntekt frå sal av nettenester som NVE tillet eit nettselskap å hente inn. "Forskrift om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme og regulering, § 1-3. 1", April 1999.

$KPI =$	Statistisk sentralbyrås konsumprisindeks.
$BFK =$	Bokført nettkapital pr. 31.12.95
$r =$	NVE – renta, fastsett med utgangspunkt i renta på eit statsobligasjonslån med mellomlang rentebinding. $r$ er fastsett til 8.3%
$P_{97} =$	Kjøpsprisen i vekemarknaden på Nord Pools kombinasjonskontrakt for 1997 pr 15. august 1996
$EFK =$	Effektiviseringskrav

Nettselskapa skal altså prise nettenestene slik at den samla årlege inntekta ikkje overstig inntektsramma pluss kostnader ved eksternt kjøp av nettenester, dvs at total tillete inntekt er gitt ved:

$$IT_t = IT_e + K_{ovf}, \text{ der } K_{ovf} \text{ er kostnader knytt til kjøp av overføringstenester (overliggjande nett).}$$

Reguleringsperioden er 5 år. Den initielle inntektsramma vert justert årleg innanfor reguleringsperioden:

$$IT_{e,n+1} = IT_{e,n} \left( \frac{KPI_{n+1}}{KPI_n} \right) (1 - EFK_{n+1}) \left( 1 + \frac{\Delta LE_{n+1}}{2} \right)$$

der  $IT$  er startinntekt,  $KPI$  representerer Statistiks sentralsbyrås konsumprisindeks,  $EFK$  er effektiviseringskrav,  $\Delta LE$  er auke i transportert energimengde,  $n$  viser til årstal mens  $e$  seier at det er snakk om kostnader i eige nett.

Innanfor denne tidsrommet kan nettselskapet behalde eit eventuelt overskot ved effektivisering utover pålagt krav så lenge det ikkje vert større enn den maksimale avkastningsrata fastsett av NVE. Denne var 15% i 1997. Sidan nettverksemda er ein viktig del av infrastrukturen er netteigarane også sikra ei minimumsavkastning på 2% for å hindre at underskot hos netteigar skal gå utover kvaliteten på nettet. Maksimalavkastning er fastsett for å hindre at overskota til nettselskapa vert for store. Dette inneber at den norske inntektsrammemodellen inneheld element av kostnadsdekning i seg. Den første femårsperioden er over i 2001, og for tida arbeider NVE med å setje nye rammer som skal gjelde som utgangspunkt for neste femårsperiode. NVE vil først og fremst vurdere faktorar

som kostnadsutvikling, avkastningsutvikling, utvikling i levert energi og tal på abonnentar og utvikling i leveringskvalitet innanfor førre reguleringsperiode, 1997-2001.

#### 4.2 Fastsetjing av storleiken på den norske effektivitetsfaktoren

Korrigeringskrav til effektivisering er viktige element i den årlege justeringa av rammene. Det norske effektiviseringskravet består av to komponentar; ein individuell og ein generell komponent;

Den *individuelle* effektivitetsfaktoren måler effektivitet innad i sektoren. Storleiken finn ein ved å samanlikne bedriftene i regulert sektor opp mot kvarandre. Å avgjere kva nettselskap som driv effektivt og kva som ikkje driv effektivt er ei komplisert oppgåve, ikkje minst pga at selskapa er ulike, har ulike rammevilkår og dermed er vanskelege å samanlikne. Det er fleire måtar å gjere dette på. Ein metode som har vorte mykje nytta er målestokkonkurranse eller ”yardstick” - konkurranse. Då samanliknar ein bedriftene opp mot kvarandre gjennom valde kriterier, for eksempel definert som mest mogleg distribuert elkraft i forhold til medgåtte kostnader, korrigert for skilnader som for eksempel tal på abonnentar og geografisk plassering. Alle bedriftene vert samanlikna med den mest effektive bedrifta i marknaden. Ei anna løysing er å konstruere ei ikkje eksisterande effektivt bedrift ved å nytte historiske rekneskapsdata frå bedriftene i regulert sektor, og nytte denne som samanlikningsgrunnlag. Denne metoden er vanskeleg å nytte i nettsektoren. For det første varierer selskapa voldsamt i for eksempel storleik og geografiske utfordringar. For det andre står denne sektoren overfor store endringar i framtida som vert vanskeleg å fange i utforminga av eit fiktivt effektivt selskap.

NVE har valt å bruke datainnhyllingsmetoden for å måle selskapa sin effektivitet.<sup>6</sup> Kort sagt tek den norske effektivitetsmålinga av energiverka utgangspunkt i at ein måler kor mykje ressursar kvart e-verk nyttar for å distribuere den mengda elektrisitet som kundane totalt etterspør. Med andre ord vert effektivitet innad i sektoren definert som mest mogleg distribuert elkraft i forhold til medgåtte kostnader, korrigert for ulikheitane som for eksempel tal på abonnentar og geografisk plassering. Modellen tek ikkje stilling til om kostnadsnivået er høgt eller lågt men fokuserer på kva faktisk relativ effektivitet dei ulike e-verka har. Denne

---

<sup>6</sup> For nærmare utreiing sjå Sverre A. C. Kittelsen ”Effektivitet og regulering i norsk elektrisitetsdistribusjon”, Rapport 3/94, SNF, Bergen .

metoden vert kalla ”beste praksis” – mål og vert nytta som norm, dvs ein produktivitet som vi veit er oppnåeleg fordi den faktisk er oppnådd. Dei e-verka som nyttar relativt minst ressursar på å løyse oppgåva si med å distribuere elektrisk kraft vert målt som effektive. Målet med DEA – analyser er å finne effektiviseringspotensialet, dvs kor mykje det enkelte e-verk må forbetre seg for å bli like effektiv som det beste. Det betyr at metoden viser kor mykje kvart e-verk kan redusere sine kostnader med og framleis utføre den same distribusjonen som før. NVE måler kostnadseffektivitet.

Bransjeeffektiviteten i den norske nettsektoren vart i 1995 målt til 79%; dersom alle e-verka hadde vore like effektive som det mest effektive i bransjen, ville regulert sektor kunne redusert sine samla kostnader med 21%.<sup>7</sup> Potensialet kan vere enda større dersom dei mest effektive nettselskapa kan drive enda meir effektivt. Den individuelle effektivitetsparameteren vart innført i 1998. Den norske *generelle* effektivitetsparameteren er i første reguleringsperiode sett til 1,5%.

Det *samla* effektivitetskravet finn ein ved å summere det individuelle effektivitetskravet for distribusjonsnett, det individuelle effektivitetskravet for regionalnett- og sentralnett og det generelle effektivitetskravet:

$$EFK = EFK_D * AD + EFK_R * AR + 0.015$$

der

1.  $EFK_D = 1 - (1 - (1 - KE_D) * 0.3824)^{1/4}$  = individuelt årleg effektivitetskrav i distribusjonsnettet
2.  $EFK_R = 1 - (1 - (1 - KE_R) * 0.3824)^{1/4}$  = individuelt årleg effektivitetskrav i regionalnettet
3.  $AD$  = del av netteigars samla inntekt som kjem frå distribusjonsnettet
4.  $AR = (1 - AD)$  = del av netteigars samla inntekt som kjem frå regionalnettet
5. 0.015 = det generelle effektivitetskrav for alle nettnivå
6.  $KE_D$  og  $KE_R$  = kostnadseffektiviteten i høvesvis distribusjonsverksemda og regional/sentralnettverksemda

---

<sup>7</sup> Tore Langset og Arne Martin Torgersen: ”Effektivitet i distribusjonsnettene 1995”, Nr. 15 1997.

7.  $0.3824$ =del av opphøningspotensialet  $(1 - KE_R)$  som er lagt til grunn for innhenting gjennom inntektsrammereduksjon i løpet av inneverande reguleringsperiode
8.  $(1/4)$  = inntektsrammereduksjonen er fordelt over 4 år med same årlege prosentset

Den individuelle komponenten ligg i intervallet 0 – 3 prosent avhengig av kor kostnadseffektive selskapa er. Jo lågare den målte effektiviteten for eit nettselskap er samanlikna med det mest effektive, jo høgare vert effektiviseringskravet. Selskap som i analysane kjem ut med ein kostnadseffektivitet lik 70 prosent, dvs. at dei er 30% mindre effektive enn det mest effektive selskapet, eller lågare, får eit individuelt krav på 3 prosent per år.

## **5. Regulering av nettselskap i England, Sverige og Danmark<sup>8</sup>**

### 5.1 England

Den norske inntektsrammereguleringa kan samanliknast med prisregulering, ”price cap regulation”, av naturlege monopol i England. Der fastset reguleringsmyndigheita ein gjennomsnittleg maksimalpris på produkta som er underlagt regulering. Dei regulerte bedriftene må prise produktet sitt under eller lik maksimalprisen minus ein effektiviseringsfaktor, og får behalde overskotet som dei eventuelt opparbeidar seg ved den stipulerte prisen. Prisjusteringa skjer etter formelen RPI-X, der RPI er konsumprisindeks og X er effektiviseringsfaktoren. Det er inga samanheng mellom kostnadene til bedrifta og prisen dei kan ta for produktet, så all kostnadseffektivisering går til bedrifta. Prisindeksen som vert nytta er ikkje industrispesifikk og kan ikkje verte påverka av dei regulerte bedriftene. Prisregulering vart først nytta på telesektoren i 1984, og i dag er nærmare 50 bedrifter underlagt denne type regulering i England.

---

<sup>8</sup> Gjennomgangen baserer seg på ”Regulatory Reform, Economic Analysis and British Experience”, Armstrong, M.; S. Cowan and J. Vickers (1994): Regulatory Reform. Economic analysis and British experience. MIT Press 1994., ”Elnätsföretag, regler och tillsyn” (SOU 2000:90), ”Bekendtgørelse om indtægtsrammer og åbningsbalancer for transmissionsvirksomheder med elforsyningsnet over 150 kV”, Lov Nr. 375 af 02/06/1999 og ”Netselskabernes indtægtsrammer”, Konkurrenceredegørelse 2000 kap. 12.7.

Det spesielle med den norske inntektsrammereguleringa er at ho ikkje konkretiserer dei enkelte produktprisane, men overlet prisfastsetjinga til det enkelte nettselskap innanfor inntektsrammene.

## 5.2 Sverige

Reguleringa av dei rundt 200 regional- og distribusjonsnetta i Sverige er basert på fri prissetjing og kontroll i ettertid. Nätmyndigheten har moglegheit til å overprøve tariffane i etterkant etter klage frå forbrukarane. Dersom myndigheita då finn ut at tariffane ikkje er rimelege, vert nettselskapa tvungne til å endre desse. Nettselskapa har moglegheit til å klage avgjerslene inn for länsrätten, kammarrätten og Regleringsrätten. For å tvinge fram effektivisering i sektoren påla reguleringsmyndigheita alle selskap eit effektiviseringskrav i lokalnettet på 2% i perioden 1998-2000.

Det svenske reguleringsystemet har måtte tåle kritikk for retningslinjene, for nettariiffane er vage og upresise. Regelverket seier at tariffane skal gjenspegle kostnadene knytt til el-overføring i tillegg til å gje ei rimeleg avkastning, men seier ingenting om kva kostnader som skal reknast med og korleis ein skal fastslå at eit kostnadsnivå er rimeleg.

Etter ei vurdering av inntektsramme- og prisregulering av netteverksemdene, har Sveriges energimyndighet, STEM, bestemt seg for å behalde dagens praksis med fri prissetjing og kontroll i ettertid, men reguleringa skal gjerast meir effektiv og retningslinjene for tariffane skal verte klarare. Tariffane skal ikkje lenger vere eit resultat eine og aleine basert på nettselskapa sine kostnader, men skal gjenspegle selskapet sin effektivitet og prestasjon. For å måle selskapet sin effektivitet og prestasjon har ein sidan 1998 utvikla ein generell modell for å hjelpe nettmyndigheita til å regulere nettariiffane på ein objektiv og gjennomsiiktig måte som skal motivere til effektivisering; Nätnyttomodellen. Denne er under utprøving og kan tidlegast takast i bruk i 2002. Målet er at modellen skal gje selskapa sterkare insitament til å vere effektive, at effektive selskap skal få betre avkastning og at ineffektive selskap skal få mindre avkastning.

### 5.3 Danmark

Danmark innførte frå 1. januar 2000 inntektsrammeregulering av nettselskap etter norsk modell. Reguleringsperioden er fire år. Som i den norske modellen vil nettselskapa verte pålagde eit generelt og eit individuelt effektiviseringskrav, men sistnemnde trer ikkje i kraft før 1. januar 2002. Det generelle effektiviseringskravet vert sett ut frå den generelle effektiviseringa som skjer i samfunnet og er satt til 3% for kvart av åra i perioden 2000 – 2003, dvs totalt 12%.

Den danske inntektsramma er gitt ved summen av drifts- og vedlikehaldskostnader, avskrivningar, administrasjonskostnader, utgifter til nettap, kostnader knytt til bruk av overordna nett, kostnader knytt til måling, finansielle utgifter, energirådgeving mm. og forrenting av kapital. I den årlege justeringa av inntektsramma inngår forventa pris- og lønsutvikling, godkjente kostnadsaukar, endringar i forretnings- og avskrivingsgrunnlag, endringar i selskapet sine aktivitetar og krav til effektivisering.

Krav til effektivisering involverer *berre* kostnader som selskapet har kontroll på. Det vil sei at nokre av postane i inntektsramma vert halde utanfor den årlege justeringa av inntektsramma som skjer på grunn av kravet til effektivisering. Døme på slike eksogene kostnader unnateke effektivisering er: kostnader knytt til lovpålagde tenester, kjøp av tenester frå eksterne nett, meirkostnader ved gjennomføring av kabellegging eller omstruktureringar, kostnader knytt til gjennomføring av el-sikring, nettap, tenestemannspensjonar mm.

## **6. Effektivitetsfaktoren**

### 6.1 Innleiing

Fastsetjing av storleiken på effektivitetsfaktoren er inga lett oppgåve. I 6.2 vert nokre av omsyna ein må ta ved utarbeidinga av effektiviseringsfaktoren gjennomgått. Bernstein og Sappington (1999) har vist kva faktorar som påverkar storleiken på effektiviseringsfaktoren i ein prisreguleringsmodell. Resultata vert presenterte i 6.3. I den norske modellen er det inntekta som vert regulert, og vi utvidar Bernstein og Sappingtons rammeverk til å analysere inntektsrammeregulering i 6.4. Den norske inntektsrammereguleringa sett i lys av teorien vert gjennomgått i 6.5 mens vi i 6.6 presenterer samanhengen mellom forskjellige element i



justeringsmekanisme. Vi avsluttar med ein kort presentasjon av nokre av problemstillingane innanfor feltet i kap. 7.

## 6.2 Problem ved fastsetjing av effektivitetsfaktoren

Effektivitetsfaktoren er den viktigaste reguleringsmekanismen i både pris- og inntektsrammeregulering. På kort sikt skal faktoren fange opp ineffektiviteten som har oppstått i regulert sektor på grunn av manglande insentiv til effektivisering ved tidlegare reguleringsregime. Målsetjinga ved regulering av naturlege monopol er å etablere rammevilkår som liknar konkurranseutsett sektor. Derfor skal effektiviseringsfaktoren på sikt, etterkvart som ineffektivitet som har oppstått ved tidlegare reguleringsregime er dratt inn, fange opp produktivetsforbetringar i bedrifta.

Ved utarbeiding av effektiviseringsfaktoren må ein ta omsyn til at feil storleik kan få konsekvensar for bedrifta. Vert faktoren sett for høgt vil bedriftene ikkje kunne produsere med overskot, og motivasjonen for å produsere forsvinn. Vert derimot faktoren sett for lågt vil nettselskapet ha moglegheit til å opparbeide seg høg profitt, og faren er stor for at reguleringsregimet vil miste si politiske støtte. Effektiviseringsfaktoren skal gje bedrifta høge men ikkje umoglege mål å strekkje seg mot samtidig som konsumentoverskotet skal verte større enn ved andre reguleringsregime.

Det er fleire problem ved fastsetjing av effektivitetsfaktoren. Først og fremst er det vanskeleg å setje riktig initialverdi. Det føreset at historiske data må vere riktige og brukbare og kunne seie noko om framtida. For det andre må ein passe på at kostnader som bransjen ikkje har noko kontroll over vert halde utanfor effektiviseringskravet. Eksempel på ein slik eksogen kostnad er kjøp av tenester frå eit overordna nett. I den norske modellen vert ikkje denne kostnaden underlagt effektivisering. Vert bedrifta sine eksogene kostnader underlagt effektivisering, så kan det føre til skeivheter for bedrifta. Eit anna døme på eksogen kostnad for nettselskapa er kostnader knytt til strengare miljøkrav. Det er vorte meir og meir vanleg å pålegge selskapa å legge kablane under jorda i staden for i luftlinje som tidlegare. Når eksogene kostnader ikkje vert haldne utanfor effektiviseringskravet vert dei reelle kostnadene til nettselskapa høgare enn inntektsramma skulle tilsei. Då må reguleringsmyndigheita ofte i etterkant inn og justere kvart enkelt selskap si inntektsramme for at dei skal kunne overleve økonomisk. Dette kan medfører høge administrative kostnader. Ei av målsetjingane bak

reguleringsregimet er blant anna å redusere kostnadene knytt til gjennomføring. Derfor er det i utarbeiding av inntektsramma viktig å ha oversikt over kva kostnader selskapet sjølv kan påverke og kva kostnader som er eksogene for nettselskapet og halde sistnemnde kostnader utanfor effektiviseringskravet.

### 6.3 Effektivitetsfaktoren under prisregulering

Pris- og inntektsrammeregulering har fått mykje plass i litteraturen men sjølve effektiviseringsfaktoren er det skrive lite om.<sup>9</sup> Av nyare litteratur er Bernstein og Sappington (1999) ofte referert til.<sup>10</sup> Dei tek for seg effektiviseringsfaktoren under prisregulering og finn at effektivitetsfaktoren skal fange opp skilnader i produktivitetsvekst og prisendringar i regulert sektor og resten av økonomien. Dersom utviklinga i regulert sektor er heilt lik utviklinga i resten av økonomien vert kravet til effektivisering sett lik null;  $X = 0$ . Forventar reguleringsmyndigheita seg ein årleg produktivitetsvekst i regulert sektor på 2% og 1% i resten av økonomien og prisendringar på innsatsfaktorar på høvesvis 0.5% og 1.5% skal effektivitetsfaktoren i følge Bernstein og Sappington setjast lik 2%:

$$= ([2 - 1] + [1.5 - 0.5])\%$$

Ein høg storleik på effektiviseringsfaktoren indikerer forventningar om høg produktivitetsvekst og teknologiske framsteg eller relativt liten vekst i prisar på innsatsfaktorar nytta i regulert sektor samanlikna med innsatsfaktorar nytta i resten av økonomien.

Døme på andre faktorar som i utgangspunktet også bør takast omsyn til ved fastsetjing av storleiken på effektivitetsfaktoren er korleis pris på regulerte varer verkar inn på inflasjonsnivået i resten av økonomien, og konkurranseforholda i resten av økonomien. For eksempel er kraft ein viktig innsatsfaktor i store deler av industrien i Noreg, og ein auke i kraftprisen kan få ringverknader for resten av økonomien. For å forhindre at ein

---

<sup>9</sup> Sjå for eks. Lyon T.P ” Incentive Regulation in Theory and Practic”, MacDonald; Norsworthy og Fu: ”Incentive Regulation in Telecommunications: Why States Don’t Choose Price Caps”, og Bidwell, Goldrick og McGrath: ”Issues in Incentive Regulation Reform-Theory Versus Practice”, i Crew M.A. (ed.) 1994) “Incentive Regulation for Public Utilities”, Kluwer, Boston.

<sup>10</sup> Bernstein, J. I. og D. E. M. Sappington: ”Setting the X Factor in Price-Cap Regulation Plans”, Journal of Regulatory Economics: 16:5-25 (1999).

inflasjonsauke i økonomien fører til prisvekst på regulerte produkt, som igjen medfører inflasjon i resten av økonomien, bør ein i utforminga av effektiviseringsfaktoren forhindre at vekst i inflasjonsrata har stor innverknad på prisen på regulert produkt. Dessverre er dette effektar som er vanskelege å måle og dermed vanskeleg å fange nøyaktig opp i effektiviseringsfaktoren.

#### 6.4 Tilpassing til inntektsrammeregulering

Den norske reguleringa skil seg frå prisregulering ved at ho ikkje konkretiserer dei enkelte produktprisane, men overlet prisfastsetjinga til det enkelte nettselskap innanfor inntektsrammene. Dermed vil også fastsetjinga av effektiviseringsfaktoren skilje seg frå Bernstein og Sappington. I utleiinga av den norske effektiviseringsfaktoren har vi teke utgangspunkt i B&S sin gjennomgang, men prisregulering har vorte bytta med inntektsrammeregulering. Den tekniske gjennomgangen er å finne i vedlegg.

Utgangspunktet for gjennomgangen er ei regulert bedrift som produserer  $j$  produkta ved bruk av  $n$  innsatsfaktorar. Profittfunksjonen er gitt ved:

$$\pi = \sum_j p_j q_j - \sum_n w_n l_n - m$$

Den første komponenten på høgre side er bedrifta sine inntekter gitt ved produkta som vert produsert multiplisert med dei respektive prisane på produkta. Bedrifta står overfor to typar kostnader, endogene og eksogene kostnader. Dei endogene er gitt ved summen av innsatsfaktorane nytta i produksjonen multiplisert med prisane på råvarene. Eksogene kostnader er kostnader som bedrifta ikkje kan påverke og her representert ved variabelen  $m$ . Døme på eksogene kostnader er miljøkrav, skattar etc.

Ved regulering ønskjer ein effektivitet i regulert sektor i tillegg til at sektoren skal stå overfor dei same rammevilkåra som resten av økonomien. Ved å nytte endringar i innsatsfaktorprisar, produktivitet og profitt i resten av økonomien som eit mål for regulert sektor ved fastsetjing av vekst i inntektsramma finn vi at optimal justering av inntektsramma er gitt ved<sup>11</sup>:

---

<sup>11</sup> Sjå utleiing i vedlegg

$$\begin{aligned} \dot{R} = \dot{P}^e - & \left[ \frac{C}{\pi + C} \dot{T} - \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{T}^e \right] - \left[ \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{W}^e - \frac{C}{\pi + C} \dot{W} \right] - \left[ \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{M}^e - \frac{C}{\pi + C} \dot{M} \right] \\ & - \left[ \frac{\pi^e}{\pi^e + C^e} \dot{\pi}^e - \frac{\pi}{\pi + C} \dot{\pi} \right] + \left[ \frac{C}{\pi + C} \dot{Q} + \frac{\pi^e}{\pi^e + C^e} \dot{Q}^e \right] \end{aligned} \quad (1)$$

kor R er total inntekt, P er pris, C er total kostnad, W representerer innsatsfaktorprisar og M er eksogene kostnader for regulert sektor. Toppskrifta  $e$  viser at variablane gjeld for resten av økonomien, mens punktum over variable  $\dot{x} = \frac{dx}{x}$  viser relative endringar i variablane det

gjeld. Vi definerer effektivitetsfaktoren  $X$  som:

$$\begin{aligned} X = & \left[ \frac{C}{\pi + C} \dot{T} - \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{T}^e \right] + \left[ \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{W}^e - \frac{C}{\pi + C} \dot{W} \right] + \left[ \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{M}^e - \frac{C}{\pi + C} \dot{M} \right] \\ & + \left[ \frac{\pi^e}{\pi^e + C^e} \dot{\pi}^e - \frac{\pi}{\pi + C} \dot{\pi} \right] - \left[ \frac{C}{\pi + C} \dot{Q} + \frac{\pi^e}{\pi^e + C^e} \dot{Q}^e \right] \end{aligned} \quad (2)$$

Dette gjev oss ein formel for justering av inntektsrammer:

$$\dot{R} = \dot{P}^e - X$$

Likning 2 vert ofte presentert i ei enklare form der ein føreser at både  $\Pi^e$  og  $\Pi$  (og difor også veksten i  $\Pi$  og  $\Pi^e$ ) er lik null. Dette gjev fylgjande uttrykk

$$\dot{R} = \dot{P}^e - [\dot{T} - \dot{T}^e] - [\dot{W}^e - \dot{W}] - [\dot{M}^e - \dot{M}] + \dot{Q} \quad (2^*)$$

og effektivitetsfaktoren  $X$  blir

$$X = [\dot{T} - \dot{T}^e] + [\dot{W}^e - \dot{W}] + [\dot{M}^e - \dot{M}] - \dot{Q}$$

Likning 2\* gjev oss nyttige retningslinjer for utforming av inntektsrammereguleringsmekanismer. Likninga slår fast at inntektsvekst i regulert sektor skal avgrense seg til prisveksten i økonomien korrigert for ein faktor som består av fire komponentar; ein *produktivitetskomponent* som skal fange opp skilnader i produktivitetsendringar i regulert sektor og resten av økonomien; ein *priskomponent* som skal fange opp skilnader i endringar i innsatsfaktorprisar i regulert sektor samanlikna med resten av økonomien; ein komponent som

fangar opp skilnader i *eksogene kostnader* i dei to sektorane; og tilslutt *aktivitetsnivå-komponenten* som fangar opp vekst i aktivitetsnivå i sektorane. Dersom regulert verksemd står overfor dei same innsatsfaktorprisane som resten av økonomien, same eksogene kostnader, kostnadsdelen ved bruk av dei enkelte innsatsfaktorane er like, regulert sektor står overfor dei same produktivitetssendingane som resten av økonomien i tillegg til at produksjonsnivå i regulert sektor ikkje endrar seg, seier likning 2\* at veksten i inntekt skal vere lik veksten i prisar i resten av økonomien. Ved brot på nokre av desse føresetnadene må dette takast omsyn til ved utforminga av effektivitetsfaktoren.

Føresetnaden om at  $\Pi^c$  er lik null medfører at resten av økonomien vert rekna å vere i ei langsiktig likevekt. Ein føresetnad om at også  $\Pi$  er lik null medfører at inntekta vert rekna å vere satt slik at kostnader vert akkurat dekkja. Formel 2\* uttrykkjer då korleis inntekta skal utvikle seg framover for å halde profitten lik null.

#### 6.5 Fastsetjing av storleiken på den norske effektivitetsfaktoren

Effektiviseringskravet i den norske reguleringsmodellen inngår i den årlege justeringa av inntektsramma. Ved å pålegge produsentane eit årleg krav til effektivisering sikrar ein at ein del av effektiviseringspotensialet til produsentane vert overført til konsumentane i form av lågare prisar innanfor reguleringsperioden. All effektivisering utover kravet kan nettselskapet behalde inntil neste reguleringsperiode. I den årlege oppdateringa av inntektsramma inngår konsumprisindeksen, krav til produktivetsforbetring og ein faktor som tek omsyn til endring i aktivitetsnivå målt som endring i levert energi.

For inneverande reguleringsperiode er storleiken på den generelle effektivitetsparameteren sett til 1,5%.<sup>12</sup> Denne samanhengen er funne ved empiriske undersøkingar av produktivetsveksten i bransjen dei siste åra. Før Sund og Kittelsen (1994) har kartlagt produktivetsutviklinga for e-verka frå 1983 til 1989 og funne ein gjennomsnittleg produktivetsforbetring på 13% over dei seks åra, noko som tilsvarar ein årleg produktivetsvekst på rundt 2%. På bakgrunn av historiske undersøkingar kan ein lage prognosar for framtidig produktivetsvekst i sektoren. Men det må understrekast at det er ikkje produktivetsveksten i sektoren aleine som skal danne ei norm for effektivitetsfaktoren, men skilnaden i produktivetsvekst i regulert sektor og resten av økonomien, jf. likning (2\*).

---

<sup>12</sup> Nedjustert frå 2% i 1998.

OECD data viser at gjennomsnittleg vekst i Noreg i faktorproduktiviteten i perioden 1981-1989 var på 0,5%, 2,5% i 1990 – 1995 og 1,1% i 1996 – 1999.<sup>13</sup>

Skilnaden i prisar på vekst i innsatsfaktorar inngår ikkje eksplisitt i den norske årlege justeringa av inntektsramma. Ein kan vere freista til å argumentere for at regulert sektor og resten av økonomien står overfor dei same prisane på innsatsfaktorar og dei same eksogene kostnadene og at dei derfor ikkje treng å inngå i den årlege justeringa. Men, som vist i vedlegget, vil ein ulik bruk av innsatsfaktorane, sjølv om prisane er identiske i begge sektorane, gjere det naudsynt at desse faktorane også vert teke omsyn til.

Skilnaden i eksogene kostnader inngår heller ikkje eksplisitt i den norske årlege justeringa av inntektsramma. Døme på eksogene kostnader for nettselskap er kostnader knytt til lovpålagde tenester, el-sikring, meirkostnader på grunn av strengare miljøtiltak etc. I dag er alle kostnadene i inntektsramma underlagt effektivisering bortsett frå kostnader knytt til kjøp av tenester frå overordna nett. I den danske inntektsrammereguleringa er fleire av desse kostnadene unnateke frå effektivisering fordi nettselskapet kan lite gjere med desse kostnadene. I den norske modellen vert dei underlagt effektivisering men inntektsramma kan regulerast i ettertid dersom naudsynt. Eit effektiviseringskrav som ikkje tek omsyn til at nokre kostnader ikkje fullt ut kan kontrollerast av netteigar gjer at all effektivisering må skje på komponentar ein kan påverke og det reelle effektiviseringskravet vert større enn oppgitt.

Den siste faktoren som inngår i den årlege justeringa av inntektsramma er endring i aktivitetsnivå målt som endring i levert energi,  $\Delta LE$ . Den initielle inntektsramma skal justerast opp med halvparten av den forventa prosentvise auken i levert energi; jf. leddet  $\Delta LE/2$ . Ein har lagt til grunn at det er stordriftsfordelar i nettverksemda. Det vil sei at ei rekkje av kostnadene ved nettverksemda er faste i den forstand at dei ikkje aukar når levert mengde energi aukar. Det er derfor grunn til å forvente at dei totale kostnadene vil auke mindre enn proporsjonalt med auken i levert energi. Dette gjeld spesielt situasjonar der det generelt er overkapasitet i nettet. Skalafaktoren, som er satt til 0.5, gjev uttrykk for kor stor NVE går ut i frå at skalafordelinga innanfor overføring/fordeling i gjennomsnitt er i det

---

<sup>13</sup> Langtidsprogrammet 2002-2005, St.meld. nr. 30 (2000-2001).

norske kraftnettet. Denne faktoren har det vorte mykje diskusjon rundt. For ei nærmare utreiing sjå Uthus og Wangensteen (1999).<sup>14</sup>

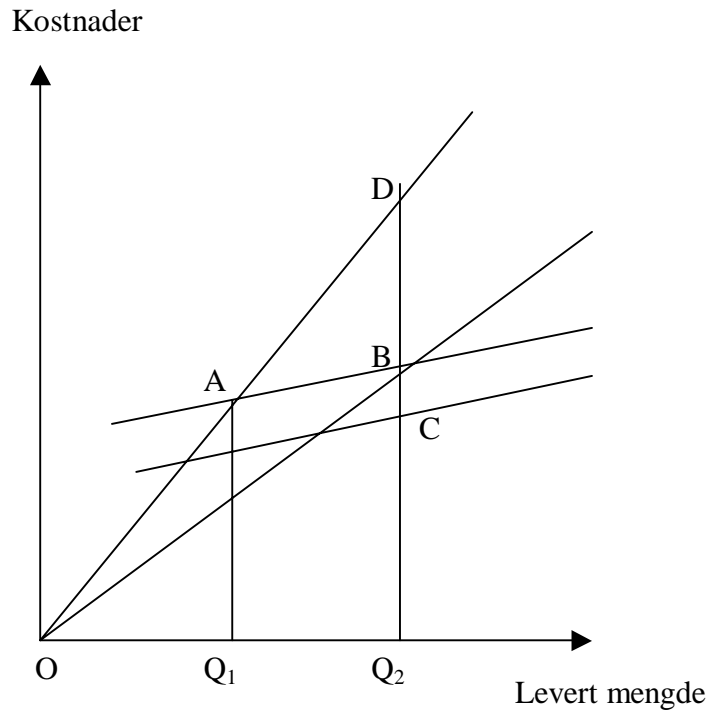
## 6.6 Samanhengen mellom forskjellige element i justeringsmekanismen

Dette avsnittet gjev eit eksempel på korleis den type utleiingar som er brukt i dei tidlegare avsnitta må tilpassast om ein ynskjer å bruke ein tenkt samanheng mellom kostnader og levert mengde av produktet for å tilpasse inntektene til den regulerte bedrifta. Formålet med dette eksempelet er å illustrere samanhengen mellom forskjellige element i justeringsmekanismen. Det vert derfor teke utgangspunkt i ein heilt enkel samanheng mellom produksjon og kostnader.

I Figur 1 går ein ut i frå at prisen på innsatsfaktoren er konstant og lik 1, slik at endring i kostnader svarer til endring i bruk av innsatsfaktoren. I utgangspunktet produserer bedrifta som skildra i punkt A. I Figur 1 er gjennomsnittskostnadene gitt ved hellinga til linja mellom O og A. Ein tenkjer seg at produksjonen endrar seg frå  $Q_1$  til  $Q_2$ . Kostnadene aukar til nivået i punktet B. Auken i Q fører til at gjennomsnittskostnadene fell. Dei nye gjennomsnittskostnadene er gitt ved hellinga til linja O-B. Dette skuldast at ei fast mengde av innsatsfaktoren er naudsynt for å levere ei lita mengde av produktet. Ein kan også sjå på verknaden av eit skifte nedover i kostnadskurva. Då vert kostnadene som i punktet C. Produktiviteten er auka i punkt C i forhold til punkt A, fordi mengda som vert levert har stige forholdsvis meir enn mengda av innsatsfaktorar som vert nytta.

---

<sup>14</sup> "Monopolkontroll av nettvirksomheten- en drøfting av regime og incentivstrukturen", SINTEF Energiforskning 19/2/99.



Figur 1. Samanheng mellom kostnader og levert mengde

Samanhengen i Figur 1 mellom *endring i produsert mengde* ( $dQ$ ) og *endring i mengda av innsatsfaktoren* ( $dL$ ) kan verte skrive som

$$dL = \beta dQ - \gamma L.$$

Beta beskriv rørsla langs kostnadslinja når  $Q$  aukar. Gamma beskriv skiftet i kostnadskurva. Begge desse koeffisientane er mellom null og ein.

Vi kan no skrive

$$\frac{dL}{L} = \dot{L} = \beta dQ \frac{1}{L} - \gamma.$$

Dette kan verte omforma til

$$\dot{L} = \beta \frac{dQ}{Q} \frac{Q}{L} - \gamma = \dot{Q} \beta \frac{Q}{L} - \gamma.$$

I dette uttrykket kombinerer ein endring i  $L$  som fylgje av auka produksjon med endring i  $L$  som fylgje av skifte i kostnadskurva. Faktoren  $\beta \frac{Q}{L}$  kan sjåast som ei korrigering for



forskjellen mellom gjennomsnittleg faktorbruk ( $L/Q$ ) og marginal endring i faktorbruk ( $\beta$ ).

Dersom  $\beta \frac{Q}{L}$  er lik 1 aukar kostnadene proporsjonalt med auken i levert mengde.

Vi går no tilbake til uttrykket

$$\dot{R} = \dot{P}^e - [\dot{T} - \dot{T}^e] - [\dot{W}^e - \dot{W}] - [\dot{M}^e - \dot{M}] + \dot{Q},$$

men tenkjer oss at vi her berre har ein innsatsfaktor og eit produkt. Bruker vi definisjonen

$\dot{T} = \dot{Q} - \dot{L}$ , kan vi skrive dette som

$$\dot{R} = \dot{P}^e + \dot{L} + \dot{T}^e - [\dot{W}^e - \dot{W}] - [\dot{M}^e - \dot{M}],$$

og bruker vi det nye uttrykket for  $\dot{L}$ , får vi

$$\dot{R} = \dot{P}^e - \gamma + \dot{T}^e - [\dot{W}^e - \dot{W}] - [\dot{M}^e - \dot{M}] + \dot{Q} \beta \frac{Q}{L}.$$

Vi har vist at justeringane av inntekt kan utnytte strukturelle samanhengar mellom faktorbruk eller kostnader og endringar i mengda av produktet som vert levert. Denne samanhengen fangar opp eit forhold mellom endringar i innsatsfaktor og produkt. Når denne samanhengen er ivareteken, må andre ledd som fangar opp produktivitet verte tilpassa det samla uttrykket.

## 7. Avslutning

Vi har gitt ei oversikt over bruk av effektivitetsfaktor i insentivregulering. Vi avsluttar med ein kort presentasjon av nokre problemstillingar ved bruk av denne type regulering.

Det kan gå lang tid frå den dagen investeringa skjer til bedrifta nyt godt av ho i form av lågare produksjonskostnader. I tillegg vert ein del av effektiviseringspotensialet trekt inn av staten. Fleire artiklar har peikt på at uvisse rundt framtidig effektiviseringspotensiale og storleiken på effektiviseringsfaktoren i framtida verkar inn på dei regulerte bedriftene si avgjersle om investering i langsiktige prosjekt.<sup>15</sup> Dess større effektiviseringsfaktoren vert i framtida dess mindre får bedrifta nyte godt av investeringa som skjer i dag.

Eit anna moment som har vorte påpeikt er at investeringar som kjem fleire nettselskap til gode ikkje vert så attraktive som bedriftsspesifikke investeringar. Dette fordi ei bransjespesifikk

---

<sup>15</sup> Sjå for eks. Biglaiser, G. og M. Riordan (2000) "Dynamics of Price Regulation", Rand Journal of Economics, 31, pp. 744-767 Heyes, A.G. og C. Liston-Heyes (1998) "Price-Cap regulation and Technical Change" Journal of Public Economics, 68, 137-151, Goel, R.K. (2000) "Price-Cap Regulation and Uncertain Technical Change", Applied Economics Letters, 7, 739-742.

investering vil alle nyte godt av, mens kostnadene kanskje vert høgare for den bedrifta som satsar pengar på denne type innovasjon. Korleis positive nettverkseksternalitetar kan fangast opp i inntektsramma bør verte sett nærare på.

## Vedlegg

### Utleiing av effektivitetsfaktoren

Utgangspunktet for gjennomgangen er ei regulert bedrift som produserer  $j$  produkt ved bruk av  $n$  innsatsfaktorar. Profittfunksjonen er gitt ved

$$\pi = \sum_j p_j q_j - \sum_n w_n l_n - m \quad 1)$$

Totaldifferensierer likning 1. for å sjå kva faktorar som bestemmer endringa i profitten til regulert bedrift:

$$d\pi = \sum_j dp_j q_j + \sum_j p_j dq_j - \sum_n dw_n l_n - \sum_n w_n dl_n - dm \quad (2)$$

Vi skriv 2 som

$$\frac{d\pi}{\pi} \pi = \sum_j \frac{dp_j}{p_j} p_j q_j + \sum_j \frac{dq_j}{q_j} q_j p_j - \sum_n \frac{dw_n}{w_n} w_n l_n - \sum_n \frac{dl_n}{l_n} l_n w_n - \frac{dm}{m} m. \quad (3)$$

definerer  $\dot{x} = \frac{dx}{x}$  og set inn i likning 3

$$\dot{\pi} \pi = \sum_j \dot{p}_j p_j q_j + \sum_j \dot{q}_j q_j p_j - \sum_n \dot{w}_n w_n l_n - \sum_n \dot{l}_n l_n w_n - \dot{m} m. \quad (4)$$

Sidan dei totale inntektene er gitt ved  $R = \sum_j p_j q_j$  og kostnadene er gitt ved  $C = \sum_n w_n l_n + m$

kan vi skrive  $\pi = R - C$  og  $R = \pi + C$ . Vi deler alle ledda i likning 4. med  $R$  eller  $\pi + C$  og får

$$\frac{\dot{\pi} \pi}{\pi + C} = \sum_j \dot{p}_j r_j + \sum_j \dot{q}_j r_j - \frac{C}{\pi + C} \left[ \sum_n \dot{w}_n s_n + \sum_n \dot{l}_n s_n + \dot{m} s_m \right] \quad (5)$$

der  $r_j$  er den relative delen av inntektene som kjem frå sal av vare  $j$ ,  $s_n$  er den relative delen av kostnadene som kjem frå bruk av innsatsfaktor  $n$  og  $s_m$  er delen eksogene kostnader som den regulerte bedrifta står overfor. Likning 5. kan skrivast som

$$\sum_j \dot{p}_j r_j = \frac{C}{\pi + C} \left[ \sum_n \dot{w}_n s_n - \sum_j \dot{q}_j r_j + \sum_n \dot{l}_n s_n + \dot{m} s_m + \frac{\pi \dot{\pi}}{C} - \frac{\pi}{C} \sum_j \dot{q}_j r_j \right] \quad (6)$$

Det første leddet i hakeparentesen representerer endringar i innsatsfaktorprisar. Det andre og tredje leddet viser endringar i produksjon av ferdigvarer og endringar i bruk av innsatsfaktorar. Differansen mellom endringar i produksjon av ferdigvarer og endringar i bruk av innsatsfaktorar er definert som endring i total faktorproduktivitet. Det fjerde leddet representerer endringar i eksogene kostnader som bedrifta står overfor.

Ved å definere  $\sum_n \dot{w}_n s_n = \dot{W}$  og likeeins for dei andre variablane på den høgre sida av likning 6 og setje inn i likninga får vi

$$\dot{P} = \frac{C}{\pi + C} \left[ \dot{W} - \dot{Q} + \dot{L} + \dot{M} + \frac{\pi \dot{\pi}}{C} - \frac{\pi}{C} \dot{Q} \right] \quad (7)$$

Den *totale faktorproduktiviteten* er definert som differansen mellom vekstrata til bedrifta sin produksjon av ferdigprodukt og bruk av innsatsfaktorar:  $\dot{T} = \dot{Q} - \dot{L}$ . Dette gjev oss:

$$\dot{P} = \frac{C}{\pi + C} \left[ \dot{W} + \dot{M} - \dot{T} + \frac{\pi \dot{\pi}}{C} - \frac{\pi}{C} \dot{Q} \right] \quad (7.1)$$

Endringar i inntekt er gjeve ved  $\dot{R} = \dot{P} + \dot{Q}$ . Set dette inn i likning 7.1 og får:

$$\dot{R} = \frac{C}{\pi + C} \left[ \dot{W} + \dot{L} + \dot{M} + \frac{\pi \dot{\pi}}{C} \right]$$

Endringa i inntekter skyldast endringar i kostnader og endringar som skyldast endringar i profitt. Ved null profitt vert endringane i inntektene lik endringane i kostnader. Trekker i frå og legg til  $\dot{Q}$  i hakeparantesen :

$$\dot{R} = \frac{C}{\pi + C} \left[ \dot{W} + \dot{M} - \dot{T} + \frac{\pi \dot{\pi}}{C} + \dot{Q} \right] \quad (8)$$

Ekstern effektivitet impliserar  $\pi = 0$  og  $\dot{\pi} = 0$  som satt inn i likning 8. gjev

$$\dot{R} = [\dot{W} + \dot{M} - \dot{T} + \dot{Q}] \quad (9)$$

Vi følgjer dei same prosedyrane på profittfunksjonen til resten av økonomien. Likning 10 reflekterer prisendringar i resten av økonomien.

$$\dot{P}^e = \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \left[ \dot{W}^e + \dot{M}^e - \dot{T}^e + \frac{\pi^e \dot{\pi}^e}{C^e} - \frac{\pi^e}{C^e} \dot{Q}^e \right]. \quad (10)$$

Toppskrifta  $e$  i likning 10 viser at variablane gjeld for resten av økonomien. Ved å trekke likning 10 frå likning 8 og omorganisere ledda får vi samanhengen mellom inntektsendringar i regulert bedrift og prisendringar i resten av økonomien.

$$\begin{aligned} \dot{R} = \dot{P}^e - & \left[ \frac{C}{\pi + C} \dot{T} - \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{T}^e \right] - \left[ \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{W}^e - \frac{C}{\pi + C} \dot{W} \right] - \left[ \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{M}^e - \frac{C}{\pi + C} \dot{M} \right] \\ & - \left[ \frac{\pi^e}{\pi^e + C^e} \dot{\pi}^e - \frac{\pi}{\pi + C} \dot{\pi} \right] + \left[ \frac{C}{\pi + C} \dot{Q} + \frac{\pi^e}{\pi^e + C^e} \dot{Q}^e \right] \end{aligned} \quad (11)$$

Vi definerer  $X$  som

$$\begin{aligned} X = & \left[ \frac{C}{\pi + C} \dot{T} - \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{T}^e \right] + \left[ \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{W}^e - \frac{C}{\pi + C} \dot{W} \right] + \left[ \frac{C^e}{\pi^e + C^e} \dot{M}^e - \frac{C}{\pi + C} \dot{M} \right] \\ & + \left[ \frac{\pi^e}{\pi^e + C^e} \dot{\pi}^e - \frac{\pi}{\pi + C} \dot{\pi} \right] - \left[ \frac{C}{\pi + C} \dot{Q} + \frac{\pi^e}{\pi^e + C^e} \dot{Q}^e \right] \end{aligned} \quad (12)$$

Dette gjev oss formelen for inntektsrammeregulering:

$$\dot{R} = \dot{P}^e - X \quad (13)$$

Likning 11 vert ofte presentert i ei enklare form der ein tenkjer seg at både  $\Pi^e$  og  $\Pi$  (og derfor også veksten i  $\Pi$  og  $\Pi^e$ ) er lik null. Dette gjev fylgjande uttrykk

$$\dot{R} = \dot{P}^e - [\dot{T} - \dot{T}^e] - [\dot{W}^e - \dot{W}] - [\dot{M}^e - \dot{M}] + \dot{Q} \quad (11^*)$$

og effektivitetsfaktoren  $X$  blir

$$X = [\dot{T} - \dot{T}^e] + [\dot{W}^e - \dot{W}] + [\dot{M}^e - \dot{M}] - \dot{Q} \quad (12^*)$$