

SNF-rapport nr. 23/04

Effektivitetskrav og kostnadsgruppering

Del 1

av

**Endre Bjørndal
Mette Bjørndal
Trond Bjørnenak**

SNF-prosjekt nr. 7550

Utvikling av praktisk normkostnadsmodell – med fokus på effektivitetsmåling og investeringsintensiver

Prosjektet er finansiert av Energibedriftenes landsforening (EBL)

SAMFUNNS- OG NÆRINGSLIVSFORSKNING AS
BERGEN, Desember 2004

© 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 82-491-0335-1
ISSN 0803-4036

Forord

Denne rapporten inngår som en del av prosjektet ”*Fremtidig regulering av nettselskaper i kraftsektoren. Utvikling av praktisk normkostnadsmodell - med fokus på effektivitetsmåling og investeringsinsentiver.*” Prosjektet er finansiert av Energibedriftenes landsforening (EBL) og er utført som et samarbeid mellom SNF, SINTEF Energiforskning og Energidata. Ved SNF har prosjektet vært gjennomført av førsteamanuensis Endre Bjørndal, førsteamanuensis Mette Bjørndal (prosjektleder), professor Trond Bjørnenak og professor Thore Johnsen. Prosjektet er delt i 5 deler, og denne rapporten omhandler del 1, ”*Effektivitetskrav og kostnadsgruppering*”. For oversiktens skyld starter vi med å gi et sammendrag av prosjektet totalt og hovedresultatene fra de 5 delprosjektene. Deretter følger rapport om del 1: ”*Effektivitetskrav og kostnadsgruppering*” som er utarbeidet av Endre Bjørndal, Mette Bjørndal og Trond Bjørnenak.

Vi vil gjerne takke prosjektets referansegruppe samt Trond Svartsund, Kristin Høyland og Kjell Bjørndal fra EBL for særdeles viktige innspill underveis i arbeidet. Vi vil også takke Kjell Sand, SINTEF og Energidata for et utmerket samarbeid. Rapportens innhold og de synspunkter og forslag som fremmes, er selvsagt forfatterens ansvar alene.

Innhold

Sammendrag hovedprosjekt.....	1
Rapport DEL 1:	
Effektivitetskrav og kostnadsgruppering	12
1. Innledning	12
2. Datagrunnlaget og metode	15
3. Kostnader eller innsatsfaktorer	15
4. Usikkerhet i måling av årsverk og konsekvenser av dette	16
5. Kostnadsgruppering; Nett eller funksjon	18
6. Normering og kvalitetskontroll.....	22
7. Konklusjoner.....	23
Vedlegg DEL 1:	
Effektivitetsmåling i distribusjonsnett	24
V1. Innledning	24
V2. Beskrivelse av DEA-metode og bruk i dagens regulering	24
V3. Diskusjon av noen av effektivitetsmodellens egenskaper.....	33
V4. Avslutning.....	42
Referanser	44

Sammendrag hovedprosjekt

I 1997 gikk man over fra en "rate of return" regulering av nettvirksomheten i kraftsektoren til en insentivbasert reguleringsmodell med fastsetting av inntektsrammer for hvert enkelt nettselskap. Utgangspunktet var å gi økonomiske insentiver til effektiv drift, og dette skulle man oppnå ved å frikoble nettselskapenes inntekter fra faktiske regnskapsførte kostnader. Inntektsrammereguleringen som fulgte, oppnår til en viss grad dette ved at den årlige oppdateringen innenfor reguleringsperioden (for tiden med varighet på 5 år) er basert på faktorer som inflasjon, endret pris på rente/nettap, generelt og individuelt effektivitetskrav og justeringsparametere for nyinvesteringer/levert energi, som alle er faktorer som er uavhengige av selskapets kostnader i inneværende reguleringsperiode.

At inntektsrammen ved inngangen til en ny reguleringsperiode har blitt fastsatt ut fra gjennomsnittlige regnskapsførte kostnader, har imidlertid gitt reguleringsmodellen et betydelig innslag av kost-pluss regulering. For nettselskapene kan det være en avveining mellom på den ene siden å effektivisere og oppnå et høyere resultat i dag, og på den annen side å få en lavere inntektsramme i neste reguleringsperiode. En annen effekt er at reguleringen kan hindre en organisering av selskapene som er i tråd med god forretningsmessig virksomhet, for eksempel konkurranseutsetting og synliggjøring av overkapasitet. Det observerte lave investeringsnivået i bransjen har også vakt noe bekymring med hensyn til utformingen av reguleringsmodellen.

Som en del av de utredninger NVE gjennomførte i 2003 for utvikling av eventuell ny reguleringsmodell for nettselskapene fra 2007, gjennomførte SNF et innledende arbeid med utvikling av en bedriftsøkonomisk kostnadsmodell for regulering av distribusjonsnett. Arbeidet er dokumentert i Bjørndal, Bjørnenak og Johnsen, *Aktivitetsbasert kalkulasjon for regulerte tjenester*, SNF-rapport 33/03.

Utgangspunktet for rapporten var at en vellykket og bærekraftig inntektsreguleringsmodell også bør være i samsvar med moderne bedriftsøkonomiske styringsprinsipper. Reguleringen forutsetter at drifts- og investeringsbeslutninger fattes av selvstendige, forretningsmessig orienterte virksomheter, og målet om en langsiktig effektiv og dynamisk bransje vil derfor fordre at reguleringsmodellen og implementeringen fremmer beste praksis forretningsvirksomhet. Dette gjelder f.eks. gjennom den måten man måler kostnadsgrunnlaget på og hvordan investeringer håndteres. I rapporten ble det derfor skissert en reguleringsmodell basert på normkostnader, der vi skiller mellom på den ene side kundedrevne kostnader, og på den annen side nettrelaterte kostnader. For

kundedrevne kostnader som omfatter måling, avregning, fakturering, kundehåndtering, tilsyn/elsikkerhet og ledelse/administrasjon, ble det foreslått å fastsette normer basert på individuelle regnskapstall fra et utvalg av virksomheter, eventuelt fra mer aggregerte tall. For nettrelaterte kostnader anbefalte rapporten at kapitalkostnader (kapitalslit og -avkastning), drift og vedlikehold sees i sammenheng, og at normering fastsettes med utgangspunkt i nyverdier.

Målsetningen med dette prosjektet har vært å videreutvikle og vurdere implementeringen av en slik reguleringsmodell. Prosjektet har vært gjennomført av SNF, SINTEF Energiforskning og Energidata, og dette sammendraget gir en oversikt over reguleringsmodellen slik den er tenkt, samt en oppsummering av de ulike del-rapportene, som tar for seg ulike problemstillinger som må løses for å få en praktisk gjennomførbar normkostnadsmodell til bruk i reguleringen av nettvirksomheten.

Hovedelementene i reguleringsmodellen som foreslås, kan beskrives ut fra følgende tre perspektiver:

- Normerte inntekter
- Inntektsnivå
- Tidsprofil

Normerte inntekter

En grunnleggende målsetning med reguleringsmodellen er at *systemet bør gi riktige insentiver mht drifts- og investeringsbeslutninger, herunder fremme en effektiv organisering av de enkelte selskapene og av bransjens selskapsstruktur*. I et ideelt marked med perfekt konkurranse, bestemmes selskapets inntekter kun av kostnadene for marginal aktør og av kvalitet og volum for det leverte produktet, mens selskapets overskudd også avhenger av selskapets effektivitet og egne kostnader. Ved å benytte normerte kostnader for å bestemme nettselskapenes inntekter, dvs. at inntektene ikke er avhengig av egne regnskapsførte kostnader, kan man oppnå en insentivriktig regulering.

Dette fordrer imidlertid at reguleringsmodellen også har virkemidler som sørger for tilstrekkelig kvalitet, for eksempel gjennom en utvidet KILE-ordning, men også gjennom direkte regulering av enkelte kvalitets- og sikkerhetsaspekter og tilhørende sanksjonsordninger. Dersom et selskap søker å øke sin avkastning ved å redusere sine kostnader slik at det leverer for dårlig kvalitet i forhold til normen, vil disse virkemidlene generere ”straffekostnader”, selskapet vil internalisere kvalitetskostnadene i sine beslutninger, og en samfunnsøkonomisk effektiv KILE vil fungere som et prissurrogat i selskapenes drifts- og investeringsbeslutninger.

Samtidig bestemmes inntekten av de oppgavene selskapet har ansvar for innenfor den økonomiske inntektsrammen, og påvirkes ikke av selskapets interne organisering av utførelsen av oppgaven, for eksempel hvordan man anvender konkurranseutsetting, eksterne kjøp og internprising. Dette vil gi selskapet insentiver til å utføre forsyningsoppgaven så effektivt som mulig, både når det gjelder valg av tiltak og gjennomføring av tiltaket.

Inntektsnivå

Et annet grunnleggende krav til reguleringsmodellen er at *systemet bør gi en konkurransedyktig avkastning på investert kapital og tilstrekkelig finansiell mulighet til å gjennomføre gode investeringer*. Nivået på selskapenes normerte inntekter bør bestemmes slik at vi får en dynamisk og attraktiv bransje, med tilgang til både kapital og menneskelige ressurser. Et kjennetegn ved uregulerte konkurranseutsatte bransjer er vedvarende effektivitetsforskjeller innenfor bransjen, slik at gjennomsnittlig og ikke beste effektivitet bestemmer konkurransedyktig (gjennomsnittlig regnskapsmessig) avkastning. Spesielt effektive selskaper genererer vedvarende superprofitt, mens ineffektive selskaper vil ha lavere enn konkurransedyktig avkastning, og vil bukke under, bli restrukturert eller kjøpt opp av de mer effektive spillerne i bransjen. Settes inntektsnivået for lavt, oppnås ikke denne dynamikken som sikrer den langsiktige effektiviteten i bransjen. På den annen side vil et for høyt inntektsnivå på kort sikt ha liten effekt på kundenes tilpasning, da etterspørselen er relativt inelastisk. På lang sikt kan man imidlertid få en substitusjon bort fra elektrisitet som energikilde.

Det er ønskelig at reguleringsmodellen utformes på en slik måte at gevinstene ved effektivisering fordeles mellom kunder og nettselskap, og det er derfor behov for en normering av kostnader som med rimelig treffsikkerhet kan bestemme nødvendig inntektsnivå for et selskap i et gitt forsyningsområde. Et viktig spørsmål er derfor hvilke rammebetingelser som er viktigst for å beskrive normalt kostnadsnivå i et forsyningsområde, og hvilke rammebetingelser det er tilstrekkelig å ta hensyn til for å reflektere rimelige kostnadsforskjeller innenfor en normkostnadsmodell.

Tidsprofil

En stor andel av kostnadene i nettvirksomheten er knyttet til nettkapital. Investeringer i nettkapital har svært lang levetid, og tidsprofilen på kompensasjonen for investert kapital blir derfor et viktig element i reguleringsmodellen. Da investeringer, drift og vedlikehold til dels er substituerbare aktiviteter som kan være innbyrdes avhengige over tid, og dessuten vanskelig å separere regnskapsmessig, anbefales det at man utarbeider normer som ser disse i sammenheng. Nærmere bestemt foreslås det å benytte realannuitet basert

på nyverdi ved fastsettelsen av kapitalkostnadene, og et tilsvarende grunnlag for fastsettelsen av drifts- og vedlikeholdskostnader. På denne måten er det ikke behov for å vurdere anleggenes alder, og normen fastsettes utelukkende basert på (normert) nyverdi for det aktuelle forsyningsområdet. Denne nyverdien vil også reflektere selskapsforskjeller mht sammensetning av nettet (f.eks. blandingen av distribusjons- og regionalnett) og ikke kontrollerbare, geografiske kostnadsforskjeller.

En slik omlegging av de nettrelaterte kostnadene i inntekstrammen vil endre tidsprofilen på den regulerte inntekten, og vil med lineære regnskapsmessige avskrivninger kunne gi betydelige temporære regnskapsmessige overskudd (eller underskudd) for mange bedrifter. Det er viktig at reguleringen utformes slik at *systemet gir selskapene tilstrekkelig ryggdekning overfor eiere og kunder*. En mulighet er å introdusere regnskapsmessige garantifondsavsetninger for å beskytte disse overskuddene og de tilhørende fremtidige investeringsforpliktelsene.

Dersom vi hadde hatt et analyseverktøy av "orakeltypen", som kunne fortalt oss hva som var den økonomisk optimale dimensjonering og utvikling av nettet over tid i et gitt forsyningsområde, kunne vi bestemt en perfekt normert inntekt for hvert enkelt selskap. Det er selvsagt ikke mulig å komme frem til et slikt perfekt system, og problemstillingen er derfor snarere om vi kan finne en enklere modell som ikke er 100 % treffsikker, men som likevel er treffsikker nok til at de gode insentivegenskapene ved å ha en normert inntekt mer enn oppveier imperfeksjonene når det gjelder den eksakte fastsettelsen av inntektsnivået. Et annet spørsmål er i hvor stor grad, og på hvilken måte vi best kan benytte selskapenes virkelige nett som utgangspunkt for å fastsette en normert inntekt.

For selskap som er svært atypiske eller svært ineffektive, kan en mulig løsning være en alternativ regulering som er basert på regnskapsmessige kostnader og som gir en lav garantert minimumsavkastning.

I det følgende gis en oversikt og oppsummering av de ulike del-rapportene:

DEL 1: Effektivitetskrav og kostnadsgruppering, SNF

Regulering av nettselskaper vil også i fremtiden kreve en form for effektivitetsnorm. Denne del-rapporten tar opp problemstillinger rundt effektivitetskrav og kostnadsgruppering i reguleringen, og diskuterer noen sentrale svakheter ved dagens DEA-baserte effektivitetsmodell. I vedlegg gjennomgås DEA-modellen slik den er utformet for distribusjonsnett. Det konkluderes med at dagens DEA-baserte effektivitetsmodell har så store svakheter at den bør endres vesentlig. For det første er det så store målefeil i årsverksrapporteringen at sammenligningen blir tilfeldig. I fremtiden bør man fokusere på kostnader for alle innsatsfaktorer. For det andre er det slik at DEA-analyser er dårlig egnet dersom det er stor usikkerhet i enkeltmålinger. Manglende klare retningslinjer for kostnadsfordeling og en kostnadsgruppering som er problematisk i forhold til regnskapsmessig separabilitet, gjør at det hersker stor usikkerhet knyttet til den estimerte effektivitetsfronten. Kombinert med at man aggregerer kostnadsgrupper med ulike underliggende drivere, medfører dette også at nytteverdien for de regulerte selskapene er lav.

I del-rapporten er tre alternative kostnadsgrupperinger vurdert, og det er identifisert fire kriterier som bør legges til grunn for inndelingen. Dagens inndeling etter ulike nett er svært problematisk da den er basert på subjektive og til dels tilfeldige kostnadsfordelinger, har store måleproblemer, tar ikke hensyn til ulik grad av påvirkbarhet og har lav informasjonsverdi for den regulerte aktøren. På den annen side vil en full aktivitetsbasert løsning være for krevende. Det er lite trolig at det er mulig å lage en oversikt over sammenlignbare aktiviteter som kan måles på tvers av selskapene. En praktisk mulig mellomløsning er å dele kostnadsbasen i nettrelaterte og andre kostnader. Andre kostnader dekker da måling, avregning, fakturering, tilsyn og administrasjon (MAFTA). Basert på referansegruppens uttalelser og regnskapsanalyser mener vi det bør være mulig å skille MAFTA-kostnader fra direkte nettrelaterte kostnader, og at disse bør normreguleres i forhold til antall kunder. For dette anbefales dybdestudier av et mindre sett av selskap (3-4) fremfor paneldata fra sektoren. Begrunnelsen for dette er at det her er snakk om å sette en norm, ikke å identifisere et gjennomsnitt. Det er viktig at det utarbeides klare retningslinjer for regnskapsmessig skille mellom de to kostnadsgruppene, og for definisjonen av antall kunder. Det er også viktig at det fastsettes en kvalitetssikrende ordning for kundebehandling, f.eks. basert på kundetilfredhetsmålinger.

DEL 2: Nyverdibaserte nettrelaterte kostnader, SNF

Nettrelaterte kostnader utgjør anslagsvis 80 % av selskapenes totale kostnadsbase. De inkluderer drifts- og vedlikeholdskostnader i tillegg til kapitalkostnader, dvs. avskrivninger og nødvendig avkastning på investert kapital. Vi foreslår at disse kostnadene ses i sammenheng, og at de settes ut fra en normert nyverdi for anlegget. Dette innebærer at nettrelaterte kostnader i størst mulig grad settes uavhengig av selskapets kontrollerbare kostnader, og isteden baseres på en slags beste praksis drift av et normert nett for vedkommende leveringsområde. Vi diskuterer både prinsipielt og praktisk hvordan en slik normering kan gjøres, og i del 4 av prosjektet diskuterer Energidata betydningen av forskjellige rammebetingelser mellom selskapene. Vi vektlegger at man kan unngå nåværende unaturlige skille mellom distribusjons- og regionalnett (og regnskapsmessige arbitrære kostnadsfordelinger). Normeringen av nyverdier og drifts- og vedlikeholdskostnader vil således reflektere på en konsistent måte, forskjeller i anleggets sammensetning mhp ulike nettkomponenter.

Vi setter årlige kapitalkostnader som en inflatert realannuitet basert på normert nyverdi. Dette kan begrunnes på to måter. Det ene argumentet benytter en analogi til et (perfekt) konkurranseutsatt marked, med normal kapasitetssituasjon. Her vil selskapenes nettoinntekter bestemmes ut fra investeringsutgiften for et "marginalt" selskap, dvs. nyverdi. Denne investeringsutgiften kan så spres over levetiden ved f.eks. en realannuitet. Et annet, mer fundamentalt argument bygger på samme analogi, men forutsetter dessuten at anlegget har konstant produktivitet (inntjeningssevne) over den økonomiske levetiden. I så fall har anlegget en aldersuavhengig kapitalkostnad, og nettopp lik vår realannuitet.

Innenfor en slik normert nyverdmodell vil kostnadene ved reinvesteringer bli automatisk kompensert ut fra eksisterende anlegg (med en mulig normering). For å skape riktige insentiver til investering forutsetter systemet en effektivisering av KILE-systemet, som diskutert av SINTEF i del 3 av prosjektet. Videre forutsetter systemet en normering av drifts- og vedlikeholdskostnader, som bør skje sammen og konsistent med normeringen av nyverdier. Dette vil fjerne/dempe insentivene til direkte kostnadsføring av reinvesteringer. Nyinvesteringer skal betales direkte ved en tilsvarende økning i anleggets nyverdi, men etter en praktisk normering av investeringsutgiften. Utfordringen med å skape riktige nyinvesteringsinsentiver preger ikke minst dagens rammesystem.

Vi illustrerer og diskuterer bruken av nyverdibasert realannuitet ved hjelp av ulike modeller for nettanlegg. Her er vi spesielt opptatt av regnskapsmessige skjevheter ved periodiseringen av kapitalkostnader og lønnsomhet, og betydningen av anleggets aldersmessige sammensetning. Vi viser at vanlige regnskapsmessige avskrivninger

innebærer for rask nedskrivning av anlegget i forhold til aldersuavhengig produktivitet og økonomiske avskrivninger. Dette betyr at regnskapet vil gi en systematisk alderskjevhet i kapitalkostnader for anlegget. Eldre anlegg vil ha for lave, og yngre anlegg ha for høye regnskapsmessige kapitalkostnader, begge regnet i forhold til økonomisk korrekte kapitalkostnader, avledet fra en nyverdibasert realannuitet.

Denne skjevheten har stor betydning ved innføringen av et nyverdibasert inntektssystem for dekning av kapitalkostnader:

- (i) Dette kan innebære et betydelig løft i nødvendig inntektsramme til dekning av kapitalkostnader. En grov kalibrering av vår modell, basert på unormerte nyverdier og totale driftskostnader, viser at økningen utgjør anslagsvis 20 % av nåværende total inntektsramme.
- (ii) Den regnskapsmessige periodiseringen av nettinntektene vil forsterke nåværende aldersskjevhet i selskapenes regnskapsmessige driftsresultat og rentabilitet ("gammelnets-problematikken"). Lønnsomheten vil være sterkt overvurdert for gamle nett, og undervurdert for nye nett.

Inntektsløftet (i) ved overgangen til et nyverdibasert rammesystem blir vesentlig mindre etter en normering både av selskapenes nyverdier og drifts- og vedlikeholdskostnader. Resterende nødvendige inntektsløft bør fordeles over en 5-10 års overgangsperiode. Det er imidlertid viktig å være klar over at en betydelig økning vil komme også med nåværende inntektsrammemodell, når reinvesteringsbehovene inntreffer. Den regnskapsmessige aldersskjevheten (ii) og temporært store overskudd kan skape problemer i forhold til selskapenes kunder og eiere. Vi diskuterer hvordan dette problemet kan dempes, delvis gjennom en mer fornuftig avskrivningstid, og delvis gjennom regnskapsmessige avsetninger.

DEL 3: Håndtering av leveringskvalitet og HMS i en normmodell, SINTEF

Generelt sett er leveringskvalitet og HMS sentrale drivkrefter for å bruke ressurser i nettvirksomheten og følgelig viktige element i reguleringen av nettmonopolene. I denne del-rapporten er det gjort en omfattende gjennomgang av eksisterende rammevilkår for nettselskapene vedrørende leveringskvalitet og HMS (lover, forskrifter, avtaler). HMS er i stor grad direkte regulert gjennom forskrifter, mens leveringskvalitet dels er offentligregulert gjennom KILE ordningen og dels direkte regulert gjennom forskrifter. I tillegg regulerer avtaler mellom nettselskap og nettkunder forholdet. Med utgangspunkt i kartleggingen er det vurdert om det er behov for nye insentiver i forbindelse med innføring av den normbaserte reguleringen som er beskrevet i prosjektet.

Siden et normsystem i større grad enn det nåværende reguleringsregimet dekobler inntekter og kostnader, er det viktig å styrke leveringskvalitetsmotiverte investeringsinsentiver. De viktigste leveringskvalitetsfenomenene er kartlagt, og det er foreslått flere metoder for etablering av inntektsrammer som ivaretar disse fenomenene. En normmodell kan tidligst bli innført fra 2007 og dette er kort tid i forhold til å utvide den økonomiske reguleringen av kortvarige avbrudd og spenningsdip, som skissert i rapporten. På grunn av de relativt lange tidskonstantene i bransjen, vil ikke mangel på en ordening for kortvarige avbrudd og spenningsdip i 2007 være avgjørende for om en normbasert regulering bør innføres da eller ikke. Mangel på økonomisk regulering for disse fenomenene er dessuten et problem også med dagens regime. Siden problemene kan bli forsterket i et normbasert regime, er det imidlertid grunn til å adressere disse.

Når det gjelder HMS konkluderer drøftingene i rapporten at tiden ikke er moden for å internalisere HMS-forhold etter KILE-metodikken i reguleringen av nettselskap. Samfunnet har en rekke direktereguleringsmekanismer gjennom ulike lover og forskrifter som virkemidler for å opprettholde et forsvarlig nivå i forhold til HMS. I så måte er ikke nettvirksomheten vesensforskjellig fra konkurranseutsatte næringer.

DEL 4: Rammebetingelser og effektivitet, Energidata

Denne del-rapporten er todelt og omfatter vurderinger av rammebetingelsenes betydning for nettvirksomhetens kostnader, og hvordan dagens effektivitetsanalyser kan forbedres.

Forhold som påvirker omfanget av nettvirksomhetenes oppgaver ble delt i tre; en *verdikjededel*, som angir hvor stor del av samlet verdikjede virksomheten er ansvarlig for, en *arealdel*, som angir hvor lang og kraftig transportkanal som må etableres for å tilfredsstille etterspørselen i forsyningsområdet, og en *forsyningsdel*, som angir hvor lette eller vanskelige forsyningsforholdene er. I samråd med prosjektets referansegruppe ble forhold som har betydning for lokale forsyningsforhold identifisert. Verdier som karakteriserer disse, er ikke direkte tilgjengelig fra offentlige statistikker eller andre databaser. Selskapene ble derfor selv bedt om å vurdere tilstanden for sine nett. Det kom inn svar fra 57 nettselskap, og disse utgjør datagrunnlaget. Opplysninger om nett og kostnader for disse selskapene ble hentet fra selskapenes rapportering til NVE for årene 2001 og 2002.

Basert på dette utvalget kan det trekkes følgende hovedkonklusjoner:

- For distribusjonsnett inngår antall kunder og kundetetthet i nettoppgavens arealdel. Kundetetthet kan angis ved hjelp av traselengder i nettet eller et avstandsmål beregnet

ut fra eksogene størrelser. For regionalnett er det vanskelig å beskrive arealdelen uten å benytte traselengder.

- For den samlede gruppen av virksomheter som består av selskaper med hhv bare distribusjonsnett, bare regionalnett eller begge deler, forklarer verdikjededelen og arealdelen av nettoppgaven om lag 65 % av kostnadene. For rene distribusjonsnett er forklaringsnivåen større, om lag 70 %. Dersom nett med tvilsomme data tas ut forklares om lag 75 %.
- For enkelte selskap har forsyningsforholdene stor betydning, og en positiv sammenheng mellom driftskostnader og forsyningsforhold kan observeres i materialet. Samlet for hele gruppen bidrar imidlertid forsyningsdelen kun til å forklare om lag 1 % av kostnadene.

For å kartlegge selskapenes effektivitet, gjennomfører NVE analyser med DEA-metoden etter et bestemt mønster. Det ble påvist store forskjeller mellom DEA-resultatene og resultater fra statistiske metoder. Nødvendigheten av å skille mellom ineffektivitet i driften og ineffektivitet som skyldes nettustrekning og -kapasitet ble også tydeliggjort. For å hindre feilaktige og urimelige effektivitetskrav, ble det sett på bruk av både formodeller og ettermodeller til DEA-modellen. Formodeller kan benyttes til å slå sammen flere kostnadsdrivende forhold slik at man får et lavere antall produktaspekter og flere ressurstyper kan slås sammen til en input. Ettermodellene kan benyttes til kontroll, korleksjon og raffinering av resultatene. Muligheter til å forbedre effektivitetsanalysene er foreslått i del-rapporten.

DEL 5: Bruk av kostnadskataloger i regulering og benchmarking, SINTEF

I en nyverdidbasert regulering av nettselskap er omforente kostnadskataloger et viktig grunnlag for å kunne beregne nyverdien av et nett. I prosjektet er det derfor gjort en gjennomgang av de katalogene som finnes i dag og vurdert hvor egnet disse er.

Felles for de kostnadskataloger som finnes i dag, er at de er etablert med tanke på å bli brukt i nettplanleggingen og til prosjektering av nett. De har tidligere også vært brukt til beregning av nyverdi, men er ikke så godt egnet til dette formålet. Dels er materialet av eldre dato. Det er behov for å revidere både kostnadskataloger og metodikk med tanke på å etablere nyverdien for et helt nett og for nettkomponenter.

Avslutning

Med dette prosjektet har vi løftet frem normmodellen som et realistisk og implementerbart alternativ til dagens system for inntektskontroll av nettvirksomheten. En slik modell har utvilsomme fordeler. Dette gjelder i særdeleshet at den kan gi bedre insentiver til gode investeringer, som synes å være en utfordring for bransjen. Dette forutsetter at man får på plass et effektivt system for straff og premiering av leveringskvalitet. Modellen tillater en mer distansert rolle for regulator, demper risikoen for selskapene for "krumspring" og systemendringer ved overgangen mellom reguleringsperioder, og modellen er mer i samsvar med god bedriftsøkonomisk tankegang og verktøy. Samlet bør disse endringene fremme en bærekraftig utvikling av bransjen, med mer fokus på langsiktig planlegging og god forretningsmessig drift.

Modellen bør også være enklere å håndtere over tid, i hvert fall etter arbeidet med selve implementeringen. Normeringen av nyverdier og drifts- og vedlikeholdskostnader kan også gi en mer konsistent håndtering på tvers av anleggstyper, f.eks. ved en felles håndtering av distribusjons- og regionalnett. Det samme gjelder for implementeringen av effektivitetskrav, på tvers av aktiviteter (kunde- og nettrelaterte oppgaver), mellom selskaper (spesifikke effektivitetskrav) og over tid (generelle effektivitetskrav).

En normmodell for innteksregulering har også andre praktiske fordeler. Normmodellen kan for eksempel takle nye krav og restriksjoner som pålegges selskapene, ettersom slike må anses å endre oppgaven selskapene utfører, og dermed få konsekvenser for kostnadsnormen. En slik måte å oppdatere inntektsrammene på, medfører ikke fare for dobbeltkompensasjon.

Noen av innvendingene som kan reises mot normmodellen er også problematiske i dagens regulering. Et eksempel på dette er kostnadsgruppering og krav om regnskapsmessig separabilitet. I den nåværende inntektsrammemodellen bruker man ulike DEA-modeller for distribusjonsnett og regionalnett, og dette krever også fordeling av kostnader. Likeledes må man i dagens regnskapsbaserte reguleringsmodell fordele kostnader mellom ulike forretningsområder som nettvirksomhet, produksjon, omsetning, tele- og alarm-tjenester. Det er klart at slike fordelinger kan påvirke inntektsrammene, enten direkte eller indirekte gjennom resultatene av effektivitetsanalysene.

De endringer som skjer i bransjestrukturen kan stille nye krav til en fremtidig reguleringsmodell. Vi mener en normmodell også vil fungere godt i en stadig mer heterogen bransje, der selskapene utvikler seg svært forskjellig både mht størrelse, organisering og ekspansjon til andre forretningsområder, inkludert alternative

infrastrukturer som gass og fjernvarme. I en regnskapsbasert reguleringsmodell vil et sentralt spørsmål bli hvordan fordele kostnader mellom ulike forretningsenheter da dette vil kunne påvirke inntektsrammene. I en normmodell der inntekten er basert på normerte kostnader for selskapets forsyningsoppgave, er dette et mindre problem.

Valget mellom reguleringsregime har ellers liten betydning for forholdet til alternative energikilder. Dette skyldes bl.a. at mulige forskjeller i inntektsramme mellom ulike systemer utgjør kun en marginal andel av kundenes totale energikostnader. Her er tariffstrukturen langt viktigere, både for selskapene og kundene. For selskapene kan allikevel en nyverdimodell gi bedre muligheter for tilbudet av alternative energikilder, siden denne modellen vil mer effektivt utsette/eliminere ulønnsomme nettinvesteringer (re- og nyinvesteringer). Dette argumentet er tidligere fremmet av ECgroup i en rapport til NVE ("Kostnadsbasert inntektsrammeregulering; september 2003).

I det videre arbeidet med den konkrete utformingen av de enkelte elementene i reguleringen, er det viktig at man ser på totaliteten i virkemiddelbruken, slik at man får en konsistent modell der alle enkeltelelementer er tilpasset hverandre, og man unngår både "hull" i systemet og dobbeltkompensasjon. For eksempel må man vurdere den eksakte utformingen av kvalitetsordningene (generell KILE) i sammenheng med hvordan man normerer inntekten, ettersom nettoeffekten av kvalitetsordningene skal være å gi en økonomisk straff dersom man avviker fra kvalitetsnormen for det forsyningsområdet man betjener. I den konkrete utformingen av kvalitetsordningene må man mao ta hensyn til hvordan geografifaktoren håndteres ved normeringen av inntekten.

Det videre arbeidet med normmodellen bør fokusere på utviklingen av selve normeringsmodellen (hvordan lage omforente normer, skal disse være lands- eller selskapsspesifikke, hvordan kvalitetssikre og gjøre bruk av "geografifaktoren", hvordan forbedre kvaliteten på anleggsmiddelregistret, hva med generelle effektivitetskrav over tid), samt bruk av anleggsplaner for håndtering av nyinvesteringer (og forholdet til reinvesteringer), men også mer generelt utvikling og implementering av bedre regnskapsrapporteringsystemer. Essensielt for en insentivregulering er hvordan lage og implementere utvidede kvalitetsordninger (herunder hvordan kundenes vurdering av selskapets service kan få innflytelse). Det bør også foretas foreløpige konsekvensanalyser for enkeltselskaper.

Rapport DEL 1:

Effektivitetskrav og kostnadsgruppering

av

Endre Bjørndal

Mette Bjørndal

Trond Bjørnenak

SNF

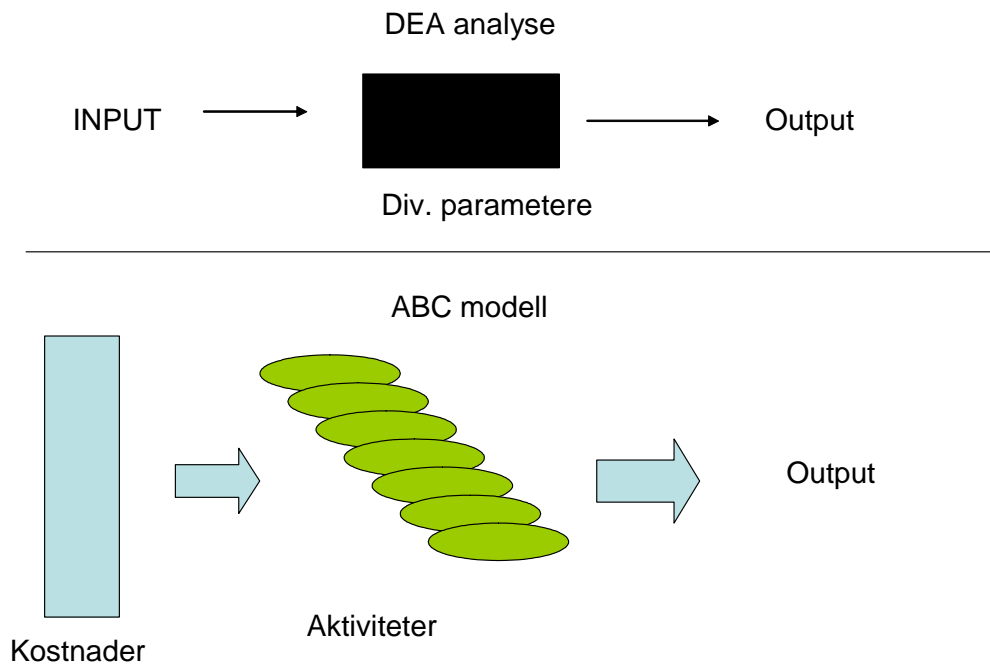
Sammendrag

Dagens DEA-baserte effektivitetsmodell har klare svakheter. I denne del-rapporten, og særlig i vedlegget, diskuteres noen sentrale svakheter ved dagens modell og det konkluderes med at den bør endres vesentlig. Det argumenteres videre for at man bør dele nettselskapenes kostnader i direkte nettrelaterte kostnader og andre kostnader. Sistnevnte gruppe inneholder aktivitetsgruppene måling, avregning, fakturering, tilsyn og administrasjon (MAFTA). Disse kostnadene bør normreguleres i forhold til antall kunder. Fastsettelsen av kostnadsnorm, samt retningslinjer for regnskapsmessig skille, bør utarbeides basert på dybdestudier av et mindre sett av effektive selskap. Det bør også innføres kontrollmekanismer knyttet til kvaliteten på kundehåndtering.

1. Innledning

Fastsettelse av effektivitetsnorm er et sentralt moment ved inntektsregulering av monopolvirksomheter. Valget av slike normer må gjøres i flere dimensjoner. For eksempel kan effektivitetsnormen fastsettes på grunnlag av kostnadsdata fra alle regulerte aktører eller basert på enkeltobservasjoner, den kan settes til en aggregert størrelse for hele virksomheten eller til ulike krav for ulike deler av virksomheten, til enkelte innsatsfaktorer eller til et samlet mål for alle innsatsfaktorer. Denne del-rapporten diskuterer muligheter for å øke informasjonsinnholdet i kravstillingen ved å splitte de totale kostnadene i ulike kostnadsgrupper. Fokuset i rapporten er på hvilke fordeler en kostnadsgruppering vil kunne ha i forhold til en mer aggregert modell, hvilke faktorer som bør være bestemmende for grupperingen og ikke minst hvordan en normbasert regulering for de ulike kostnadsgruppene bør implementeres.

Utgangspunktet for denne problemstillingen finner man i SNF-rapport 33/2003, ”Aktivitetsbasert kalkulasjon (ABC) for regulerte tjenester”, hvor egenskaper ved en aktivitetsbasert normmodell diskuteres. Forskjellen mellom dagens DEA-analyse (datainnhylningsanalyse) og en ABC-modell fremstilles her som vist i figur 1.



Figur 1. DEA-modell versus aktivitetsbasert (ABC) modell.

Hovedpoenget i denne rapporten er at nettvirksomhetens kostnadsbase kan grupperes på forskjellige måter for reguleringsformål. På den ene side har man DEA-analyser (som i dagens reguleringsregime benyttes til å fastsette effektivitetskrav) der det ikke foretas noen gruppering av kostnader i forhold til ansvarssted eller oppgaver/aktiviteter, og effektivitet måles gjennom forhold mellom ulike input- og outputmål (og gitte produksjonsparametere)¹. Merk at dette ikke har med DEA-analyser i seg selv å gjøre, men med hvordan metoden ofte brukes. DEA-analyse kan selvsagt brukes på ulike kostnadsgrupper. I dagens reguleringsmodell deles kostnadsbasen for eksempel inn i distribusjonsnett og regionalnett, noe som forutsetter at man foretar en fordeling av ulike kostnader for bl.a. støtteaktiviteter på disse objektene.

¹ DEA-analyser for nettvirksomheten, herunder definisjon av ulike innsatsfaktorer (arbeidskraft, tjenester og varer, kapital, historisk KILE og nettap), produksjonsparametere (forventet KILE og trasélengde; høyspent og lavspent) og outputmål/produktaspekter (overført energimengde og antall kunder; høyspent og lavspent), er også beskrevet i Energidatas del-rapport.

En fordel ved DEA-metoden er at man slipper å spesifisere en funksjonell form på produktfunksjonen, mens ulempen er at dette samtidig gjør det vanskelig å forklare årsaken til et spesifikt selskaps (in)effektivitet. Virksomheten behandles som en svart boks, noe som for det første gjør det vanskelig for aktørene å målrette forbedringstiltak, og for det andre undergraver legitimiteten til modellene (det blir vanskelig å imøtegå bortforklaringer). En annen sentral problemstilling i DEA-analysen er inndelingen av ulike innsatsfaktorer. Problemstillingen her er hvilke innsatsfaktorer som skal spesifiseres og hvordan disse skal måles. En tredje viktig problemstilling er hvordan DEA-analysen, som baserer seg på å identifisere et sett av effektive aktører, virker dersom det er knyttet betydelig usikkerhet til de observerte kostnadene.

ABC-modellen måler i utgangspunktet all ressursbruk i en dimensjon, nemlig kroner. Fysiske mål som for eksempel timeforbruk benyttes imidlertid som grunnlag for kalkuleringen av en kostnad pr aktivitet. I en norm-modell basert på ABC vil så kostnaden for aktiviteten settes i forhold til den faktor (kostnadsdriver) som er dimensjonerende for aktiviteten på lang sikt. I motsetning til DEA-analysen kan en slik norm fastsettes på grunnlag av dybdestudier i en enkelt virksomhet, et sett av virksomheter eller ved at man benytter markedsinformasjon der dette eksisterer (f.eks. er det mulig å kjøpe fakturerings tjenester). Fordelen med en slik norm vil være at den øker informasjonsinnholdet til den regulerte virksomhet og at man får økt kontroll med datagrunnlaget som ligger til grunn for normen. Ulempen er at man må velge en funksjonell form for normen, dvs. identifisere en faktor som man antar at kostnadene kan normeres lineært i forhold til.

Utgangspunktet for denne studien er hvordan man på den ene siden kan kombinere de to modellene i én normmodell og på den andre siden hvordan man kan utforme og implementere en slik kombinasjon i reguleringen. Følgende problemstillinger belyses i de påfølgende avsnitt:

- Bør man i en effektivitetsmodell basere seg på ulike mål for ulike innsatsfaktorer (for eksempel årsverk) eller bør man basere seg på kostnader som et felles mål?
- Bør kostnadene deles inn etter regionalnett og distribusjonsnett?
- Er det mulig å skille ut kostnader for kundedrevne aktiviteter?
- Hvordan påvirker måleusikkerhet valg av tilnærming?
- Hvilke kriterier bør benyttes for valg av metode?
- Hvilke kontrollinstrumenter bør innføres dersom man skal stille krav til regnskapsmessig skille for ulike deler av kostnadsbasen?

Denne del-rapporten er organisert i følgende deler. I neste avsnitt diskuteres datagrunnlag og metoder som er benyttet i denne studien. Deretter diskuteres problemstillinger knyttet til innsatsfaktorer og kostnader, og konsekvenser av usikkerhet i datamaterialet. I avsnitt fem diskuteres kriterier for kostnadsgruppering og problemstillinger knyttet til deling av kostnadsbasen. Avslutningsvis presenteres sentrale momenter knyttet til kvalitetssikring av en normbasert modell som skiller nettkostnader fra kundedrevne kostnader. En noe mer omfattende diskusjon av problemstillinger knyttet til dagens DEA-modell er vist i vedlegg.

2. Datagrunnlaget og metode

Analysen av muligheter for en splitting av kostnadsbasen er basert på ulike tilnærminger som alle støtter opp om hverandre. For det første er egenskaper ved DEA-modellen analysert gjennom simulering. Ved å endre datagrunnlaget har vi fått frem effekten av ulike modelltekniske forhold. Dette er vist i vedlegg. Grunnlaget for disse endringene kommer i en viss utrekning fra diskusjoner i referansegruppen og samtaler med enkelt selskaper. Vi har også sett på rapporterte regnskapsdata (NVE-rapportering og NM i Nett), samt innhentet mer dyptgående regnskapsinformasjon fra ett selskap (kontoplanstudie).

3. Kostnader eller innsatsfaktorer²

I en DEA-modell skilles det normalt mellom ulike innsatsfaktorer og tilhørende faktorpriser. Dersom man nøyaktig kan måle antall enheter av ulike innsatsfaktorer og priser vil man kunne gi informasjon om både avvik i teknisk effektivitet og kostnadseffektivitet. Den enkelte aktør vil således kunne få tilbakemelding om hvordan de utnytter og kombinerer innsatsfaktorer.

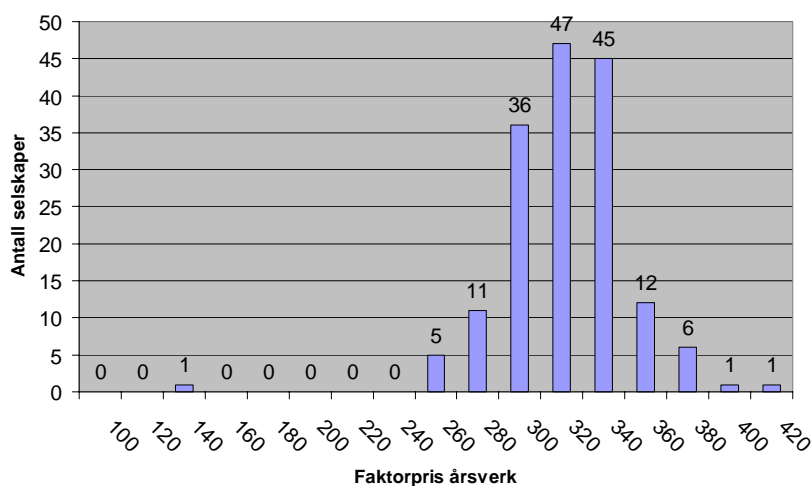
Antall innsatsfaktorer kan imidlertid være høyt og gi veldig komplekse modeller som er vanskelig å tolke. En mulig forenkling av modellen er å slå sammen innsatsfaktorer. I de tilfellene der de sammenslåtte faktorene har faktorpriser som er felles for alle selskapene, vil en sammenslåing ikke ha noen effekt på effektivitetstallene fra DEA-modellen. I modellen til NVE er det tre innsatsfaktorer som oppfyller dette kravet, nemlig tjenester og varer, krafttap og faktisk KILE, og man kunne altså i prinsippet redusere antall innsatsfaktorer fra fem til tre uten at resultatene ville bli påvirket. For driftskostnader er innsatsfaktorene årsverk og tjenester og varer. Faktorprisen for årsverk settes lik faktisk

² Se også Energidatas del-rapport.

lønnskostnad dividert med antall årsverk, mens den for varer og tjenester settes lik 1 (dvs. det er kostnaden som inngår). I realiteten er det derfor kun årsverk som inngår med ikke pengemessige mål.

4. Usikkerhet i måling av årsverk og konsekvenser av dette

Intervjuer, rapporterte størrelser og referansegruppediskusjoner støtter opp under en entydig konklusjon om at årsverkstallene som i dag inngår i DEA modellen er *særdeles* usikre. Dette fremgår også av figur 2 som viser rapporterte årsverkskostnader for vårt datasett.



Figur 2. Gjennomsnittlig kostnad pr årsverk for et utvalg av selskap (se også vedlegg).

Følgende årsaker til disse målefeilene er identifisert:

- Blanding av årsverk og stillinger (svært få selskaper tok hensyn til stillingsbrøker)
- Blanding av egne ansatte og innleide (innleide fra datterselskap eller andre ble også talt med)
- Generelt lite fokus på rapporteringskvalitet

Undersøkelser rundt ett enkelt selskap viste også at det for mange selskaper var uklarheter rundt internleveranser av støttefunksjoner (internprising), og at det var svært store forskjeller i organisering av en rekke tjenester (egenproduksjon, innleie fra selskap i eget konsern belastet med internpriser og eksterne kjøp av tjenester).

Målefeil i årsverkskostnader har stor betydning for effektivitetsmålingen. Selv om produktet av årsverkskostnad og antall årsverk er konstant, dvs. at en for lav rapportering av årsverk vil gi høyere årsverkskostnader og vice versa, så vil ikke endring i årsverkskostnader og årsverk ha lik betydning. Dette fremgår av tabell 1.

Årsverk	Årsverk-pris	Kostnad	Effektivitet	Endring
94,05	250 000	23 512 500	88,59 %	0,63 %
75,58	311 112		91,02 %	3,06 %

Tabell 1.

Eksempel med fast lønnskostnad og varierende antall årsverk og årsverkskostnad.

I dette eksempelet har vi tatt utgangspunkt i et selskap som har 94,05 årsverk, en årsverkskostnad lik 311 112 og dermed total lønnskostnad lik 29 260 084. Selskapet har effektivitet lik 87,96 %. Kostnaden reduseres så til 23 512 500, enten ved endring av antall årsverk eller ved kutt i årsverkskostnad. Effekten er størst ved å endre antall årsverk. Tabellen kan også tolkes som et selskap der man rapporterer riktig total lønnskostnad, men med to alternative antall årsverk (årsverkskostnaden blir da kostnad/årsverk). Vi ser her at effektivitetsnivået avhenger av rapporteringen av årsverk. Se vedlegg for en utdyping av dette eksempelet.

Effekten av feilrapportering av årsverk i DEA-modellen er todelt. For det første fører det til at selskap som rapporterer for lavt antall årsverk (men da høyere årsverkskostnad) typisk vil kunne få overvurdert sin effektivitet, og selskap som rapporterer for høyt antall årsverk (f.eks. antall stillinger og ikke årsverk) vil kunne undervurdere effektiviteten. Videre vil fronten kunne påvirkes av dette ved at DEA-modellen kun baseres på et lite sett av effektive selskap. Dersom disse fremstår som teknisk effektive grunnet feilrapportering av årsverk, vil normen for andre selskap bli for streng.

Rapporteringen av årsverk er ikke bare et praktisk spørsmål om kvalitet i grunndata. Ulik organisering vil også kunne påvirke bruken og målingen av årsverk og andre kostnader. Dette er også utdypet i vedlegget.

Konklusjonen på denne delen er derfor som følger:

- Dagens rapportering av årsverk er sterkt misvisende og en betydelig feilkilde i effektivitetsmålingen

- Problemet kan bare delvis løses ved bedre rapportering da ulik organisering uansett vil kunne gi skjevheter i årsverksrapporteringen
- Man bør derfor erstatte årsverksrapporteringen med en modell som måler alle innsatsfaktorer i kroner

5. Kostnadsgruppering; Nett eller funksjon

Dagens effektivitetsmåling er delt opp for regionalnett og distribusjonsnett, og den totale effektiviteten til selskapet fremkommer da som en vektet sum av disse to effektivitetsmålingene. Alle kostnader (og innsatsfaktorer) fordeles da på de to ulike nettene før målingene foretas. Vi har i dette prosjektet ønsket å se på muligheten for alternative grupperinger. Målsetningen for dette var i utgangspunktet å øke informasjonsverdien av effektivitetsmålingen.

Generelt bør følgende forhold vektlegges i forbindelse med kostnadsgruppering:

- a. *Delbarhet*. Det må være mulig å skille ressursbruken i en kostnadsgruppe fra ressursbruken for alle andre kostnadsgrupper. Dette kan være problematisk ved gjensidig avhengige aktiviteter.
- b. *Målefeil*. Mens delbarhet kan sees som en teoretisk innvending er målefeil en praktisk innvending mot deling av kostnadsgrupper. Jo flere kostnadsgrupper jo større blir målefeilen³.
- c. *Homogenitet*. Ressursene som inngår i en kostnadsgruppe bør være likeartet med hensyn til den faktor som ansees å være dimensjonerende for kostnadene (kostnadsdriveren).
- d. *Styringsmessig meningsfull*. Et generelt krav for å kunne styre kostnader er at man forstår hva man bruker ressurser på. Målsetningen med grupperingen er derfor å bidra til å øke forståelsen av hva ressursene brukes til, for på den måten å bidra til kartlegging av effektiviseringspotensialet.

Praktiske og teoretiske innvendinger mot deling av kostnader kan betraktes som en problemstilling. Homogenitet er tilsvarende et sentralt moment for å øke informasjonsverdien i kostnadsgrupperingene. I tillegg er det viktig styringsmessig å skille grupper etter i hvilken grad man kan forvente at selskapene kan tilpasse seg på kort sikt. Disse tre momentene utypes under.

³ Se Datar og Gupta (1994).

Delbarhet og målefeil

I dagens DEA-analyse har man valgt å skille i en regionalnettdel og en distribusjonsdel. Flere forhold viser at dette er et problematisk skille:

- Nettinndelingen representerer ikke et naturlig regnskapsmessig skille. Kostnader registreres i forhold til ansvarsområder, ikke nettdeler.
- Støttefunksjoner og administrative funksjoner er i stor grad ikke delbare i forhold til dette skillet. Fordelingene til nettdelene blir derfor subjektive.
- Det foreligger ikke klare retningslinjer for kostnadsfordelingen, noe som gjør at praksisen varierer sterkt.
- Referansegruppen viser også til at det er vanskelig å trekke et klart skille mellom de to nettene.

DEA-analysen er svært sårbar i forhold til denne typen målefeil⁴. Årsaken er at observasjoner som skyldes målefeil kan bestemme effektivitetsfronten. Andre aktører måles dermed ikke mot en effektiv norm, men mot feilrapporterte observasjoner. Dersom man har stor usikkerhet i målingene anbefales generelt å benytte metoder som tar hensyn til et større sett av observasjoner (for eksempel regresjon) eller som kvalitativt fastsetter en norm basert på dybdeobservasjoner.

Usikkerheten og mangel på klare retningslinjer åpner i prinsippet for opportunistisk atferd. Vi har imidlertid ikke observert dette eller på annen måte fått indikasjoner på at det forekommer. Årsaken kan være at det er svært vanskelig å optimere fordelingen i forhold til de komplekse effektivitetsmålingene.

Den inndelingen av kostnader som i dag benyttes synes å være svært usikker. Alternativene vi har diskutert er følgende:

- Inndeling i ulike aktiviteter
- Inndeling av grupper av aktiviteter med antatt felles driver
- Inndeling i nettrelaterte og kunderelaterte driftskostnader

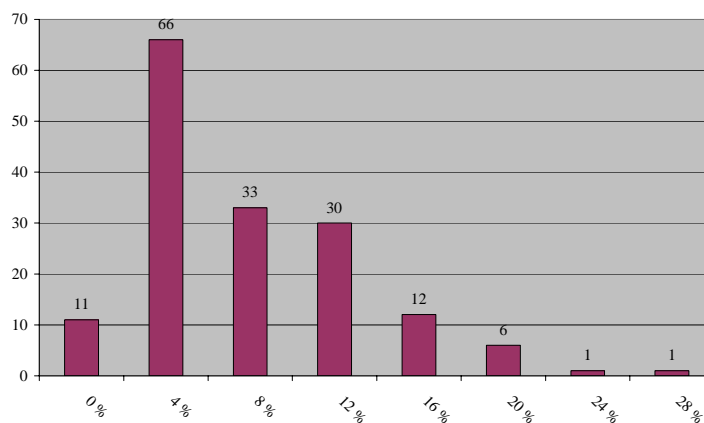
I internregnskapet til enkelte selskap har man delt inn virksomheten i en rekke aktiviteter og ansvarsområder. Disse varierer imidlertid sterkt fra selskap til selskap. Ulik organisering av for eksempel støttefunksjoner vanskeliggjør også en slik detaljert inndeling. NVEs inndeling i aktivitetene MAF (Måling, Avregning og Fakturering), Administrasjon og Tilsyn er en mulig inndeling av de ikke direkte nettrelaterte kostnadene. NVE-rapporteringen, NM i Nett rapporteringen og detaljdata fra

⁴ Se for eksempel Coelli et al. (1998).

enkeltsselskap indikerer imidlertid at det ligger betydelig usikkerhet i disse skillene. MAF-kostnadene varierer f.eks. fra 3 til rundt 30 % av totale driftskostnader. Dette virker svært urimelig. Dersom MAF, administrasjon og tilsyn aggregeres, reduseres usikkerheten betydelig. Regnskapsmessig er det mulig å fastsette et rimelig klart skille. Dette støttes av enkeltobservasjoner og av holdninger i referansegruppen.

Homogenitet og styringsmessig meningsfulle

En av fordelene med DEA-analyser er at man tilsynelatende ikke trenger å dele kostnadsbasen etter ulike drivere. Dette er imidlertid ikke riktig. Dersom man aggregerer grupper med ulike drivere vil man ikke vinne noe analysemessig (antar her delbarhetsproblemet løst), samtidig som man ikke utnytter datagrunnlaget optimalt. For det første taper man informasjon om hvor man er effektiv og hvor man ikke er det. Jo mer informasjon selskapene får, jo lettere vil de kunne tilpasse seg. Et annet viktig poeng er at aggregering i seg selv typisk vil senke kravene til effektivitet. Dersom de mest effektive selskapene på et område ikke er de mest effektive på alle andre områder, vil en aggregert gjennomsnittsfrent ikke få frem potensialet. En simulering av denne effekten er vist i figur 3.



Figur 3 Forskjeller i effektivitetskrav for selskaper med en eller to kostnadsgrupper.

Detaljene for denne simuleringen er vist i vedlegg. Figuren viser at for de fleste selskapene fører sammenslåingen til at effektiviteten overvurderes, selv om det er 11 selskaper der effektiviteten undervurderes. Gjennomsnittlig gav aggregeringene en overvurdering av effektiviteten med ca. 6 %. For mange av selskapene i eksemplet var effekten av sammenslåing betydelig, det er for eksempel 20 selskaper der effektiviteten overvurderes med 12 % eller mer.

Påvirkbarhet

Et annet viktig moment i tilknytning til styringen av kostnadsbasen er skillet mellom hvilke kostnader som er påvirkbare på kort og på lang sikt. Ideelt kunne man tenke seg at man delte inn ulike kostnader etter grad av påvirkbarhet. Hva som kan påvirkes, og i hvilket tidsperspektiv er imidlertid ikke trivielt. Av de aktuelle kostnadsgrupperingene synes det imidlertid rimelig å anta at administrative og kunderelaterte kostnader kan dimensjoneres raskere enn nettrelaterte kostnader. Denne antagelsen fikk imidlertid bare delvis støtte i referansegruppen.

Oppsummering av valg av kostnadsgrupper

Tre alternative kostnadsgrupperinger er vurdert i dette avsnittet. Vi har videre identifisert fire kriterier som bør legges til grunn for inndelingen. Dagens inndeling etter ulike nett er svært problematisk da den er basert på subjektive og til dels tilfeldige kostnadsfordelinger, har store måleproblemer, tar ikke hensyn til ulik grad av påvirkbarhet og har lav informasjonsverdi for den regulerte aktøren. På den annen side vil en full aktivitetsbasert løsning være for krevende. Det er lite trolig at det er mulig å lage en oversikt over sammenlignbare aktiviteter som kan måles på tvers av selskapene. En praktisk mulig mellomløsning er å dele kostnadsbasen i nettrelaterte og andre kostnader. Andre kostnader dekker da måling avregning, fakturering, tilsyn og administrasjon (MAFTA). I første rekke vil dette kunne redusere målfeilproblematikken i dagens løsning. En oppsummering av egenskaper ved de tre valgene er vist i tabell 2.

Kriterier	Regional- / distribusjonsnett	MAFTA / Nett	Aktiviteter
Delbarhet	Problematisk kostnadsfordelinger	Mulig med regnskapsmessig separabilitet	Vanskelig å sammenligne mellom selskaper
Målefeil ved sammenligning mellom aktører	Store	En del, men potensielt mulig å redusere	Meget store
Ulik grad av påvirkbarhet	Ikke tatt hensyn til	Delvis	Store muligheter
Informasjonsverdi	Meget lav	Middels	Potensielt høy

Tabell 2.

Oppsummering av alternative valgmuligheter og kriterier for kostnadsgruppering

6. Normering og kvalitetskontroll

Analysen av kostnadsbasen trekker i retning av en todeling der MAFTA-kostnadene skilles fra de direkte nettrelaterte kostnadene. Vi har her ikke tatt stilling til om de direkte nettrelaterte kostnadene fremdeles skal skilles mellom regionalnett og distribusjonsnett, men at et slikt skille synes å ha begrenset nytteverdi. Normeringen av de direkte nettrelaterte kostnadene behandles i andre deler av prosjektet, men en mulighet er å beholde en DEA-analyse for den nettrelaterte delen av kostnadsbasen. Man bør imidlertid da unngå bruk av årsverksdata.

For MAFTA-kostnadene bør man vurdere en normregulering i forhold til antall kunder. Antall kunder synes klart å være den mest plausible driveren av de som i dag inngår i DEA-analysen. Det har i løpet av dette arbeidet heller ikke kommet opp bedre forslag. Et motargument mot dette har vært at mindre selskap må forventes å ha høyere MAFTA-kostnader. Vårt tallmateriale, som dog er preget av betydelige målefeil, støtter ikke dette. På den annen side burde man uansett ikke kompensert for slike forhold. Dersom man ønsker en normregulering bør denne nettopp stimulere til en effektiv selskapsstruktur.

To forhold vil være sentrale når man skal sette en normkostnad for MAFTA pr kunde. For det første må man identifisere et relevant utvalg. Vi vil her sterkt anbefale dybdestudier av et mindre sett av selskaper (3-4) fremfor paneldata fra sektoren. Argumentet for dette er at det her er snakk om å sette en norm for kostnadene, ikke å identifisere ett gjennomsnitt. Videre viser erfaringen at en norm basert på paneldata lett kan preges av usikre observasjoner. Dybdestudiene bør kombineres med at man utarbeider retningslinjer for dokumentasjon av regnskapsmessig skille. For det andre må man fastsette et regelverk for hvordan man regner antall kunder. Ulike kunder vil kunne være ulikt krevende, og man må vurdere om det er behov for en vekting av kunder. Det foretas ikke en slik vekting i dag.

Fastsettelse av en norm er imidlertid ikke tilstrekkelig. Det må også utarbeides kvalitetskrav knyttet til kundebehandlingen. Slike krav er i dag ikke med i effektivitetsmodellen, noe om etter vår mening er en klar svakhet. En mulig tilnærming er å justere inntektsrammen pr kunde i forhold til standardiserte kundetilfredshetsmålinger. Slike justeringer eksisterer i dag i bl.a. England.

7. Konklusjoner

Reguleringen av nettselskaper vil også i fremtiden kreve en form for effektivitetsnorm. Etter vår vurdering har dagens DEA-baserte effektivitetsmodell så store svakheter at den bør avskaffes i dagens form. For det første er det så store målefeil i årsverksrapporteringen at sammenligningen blir tilfeldig. I fremtiden bør man fokusere på kostnader for alle innsatsfaktorer. For det andre er det slik at DEA-analyser er dårlig egnet dersom det er stor usikkerhet i enkeltmålinger. Manglende klare retningslinjer for kostnadsfordeling og en kostnadsgruppering som er problematisk i forhold til regnskapsmessig separabilitet, gjør at det hersker stor usikkerhet knyttet til den estimerte effektivitetsfronten. Kombinert med at man aggregerer kostnadsgrupper med ulike underliggende drivere, medfører dette at nytteverdien for de regulerte selskapene er lav.

Basert på referansegruppens uttalelser og regnskapsanalyser mener vi det bør være mulig å skille MAFTA-kostnader fra direkte nettrelaterte kostnader, og at disse bør normreguleres i forhold til antall kunder. En ytterligere inndeling av disse kostnadene synes imidlertid å være problematisk. Det er viktig at det utarbeides klare retningslinjer for regnskapsmessig skille mellom de to kostnadsgruppene, og for definisjonen av antall kunder. Det er også viktig at det fastsettes en kvalitetssikrende ordning for kundebetjening, f.eks. basert på kundetilfredshetsmålinger.

Vedlegg DEL 1:

Effektivitetsmåling i distribusjonsnett

V1. Innledning

For effektivitetsmålingene i reguleringen har vi særlig vært opptatt av forhold omkring styringsmessig relevans, informasjonsverdi for regulator og hvorvidt ulike modeller gir samme resultat. I dette vedlegget går vi gjennom DEA-modellen som benyttes av NVE for vurdering av effektivitet i distribusjonsnettene. Strukturelle modeller bygger på åpenbare forutsetninger, som kan være lette å kritisere. Vi ønsker imidlertid å fremheve at også ikke-parametriske modeller, som DEA, innebærer en rekke forutsetninger og egenskaper som ikke er like synlige, men som er der like fullt. Vi har også vurdert effekten på effektivitetsmålingene dersom vi antar en mild form for struktur på kostnadsbasen, nemlig at selskapets aktiviteter kan splittes i grupper med separabel ressursbruk.

V2. Beskrivelse av DEA-metode og bruk i dagens regulering

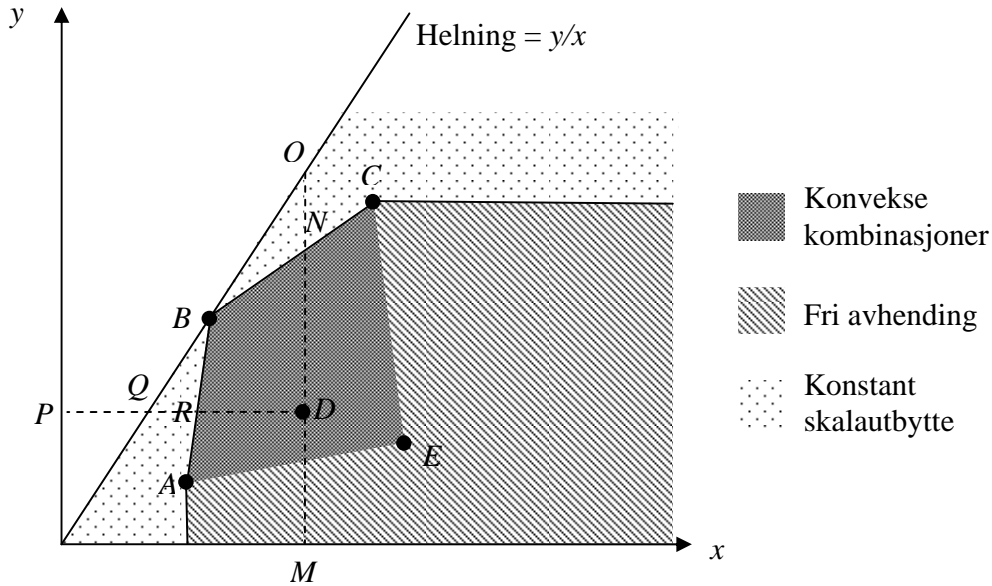
Her gis en kort beskrivelse av de mest grunnleggende DEA-modellene. Forhold som vedrører og forklarer DEA-analysene til NVE, dvs. de analysene som brukes til å justere inntektsrammene for selskapene, kommenteres underveis. En dokumentasjon av modellen til NVE finnes i Kittelsen (1996).

V2.1 Teknisk effektivitet

Figur 1 nedenfor, som viser et eksempel med ett produkt (y) og én innsatsfaktor (x), illustrerer noen av de antagelsene som det er vanlig å bruke i DEA-analyser. Eksemplet har fem selskaper *A-E*. Når man skal definere produksjonsmulighetsområdet basert på observerte data, er det vanlig å anta følgende (se for eksempel kapittel 2 i Cooper et al. (2000)):

1. De observerte dataene tilhører produksjonsmulighetsområdet.
2. Det er mulig å konstruere syntetiske selskaper ved å ta konvekse kombinasjoner av de observerte selskapene, dvs. at man kombinerer dataene ved hjelp av ikke-negative vektorer som summerer til 1. Dette tilsvarer området *ABCE* i figuren.

3. Fri avhending, dvs. at dersom (x,y) tilhører produksjonsmulighetsområdet, så gjelder det også (x',y') dersom $x' \geq x$ og $y' \leq y$. Dette gir en utvidelse av produksjonsmulighetsområdet i eksemplet som tilsvarende det skraverte området i figuren.



Figur 1 Teknisk effektivitet under CRS/VRS

Den *tekniske effektiviteten* (jmf. Debreu (1951) og Farrell (1957)) til selskap D kan nå måles i forhold til den effektive fronten til produksjonsmulighetsområdet som størrelsen PR/PD , dvs. hvor mye et effektivt selskap ville trenge av innsatsfaktoren (som andel av det D forbraker) for å produsere like mye som selskap D gjør. Alternativt kunne man måle effektivitet som størrelsen MD/MN , dvs. hvor mye D produserer i forhold til det et effektivt selskap kan produsere. **I analysene til NVE brukes en input-basert definisjon av effektivitet, dvs. tilsvarende PR/PD i eksemplet.**

I noen tilfeller antas i tillegg:

4. Konstant skalautbytte, dvs. at dersom (x,y) tilhører produksjonsmulighetsområdet, så gjelder det også (tx,ty) , der t er en ikke-negativ konstant. Dette utvider produksjonsmulighetsområdet i eksemplet ytterligere med det prikkede området i figuren.

Dersom vi legger til antagelsen om konstant skalautbytte, vil produksjonsmulighetsområdet utvides med det prikkede området i figuren, og den tekniske effektiviteten til

selskap D (input-basert) blir nå PQ/PD . Legg merke til at siden produksjonsmulighetsområdet øker når vi legger til antagelse 4, vil effektivitetstallene gå ned. **I analysene til NVE legges antagelse 1-3 (VRS = Variable Returns to Scale) til grunn, det vil si at man ikke antar konstant skalautbytte.**

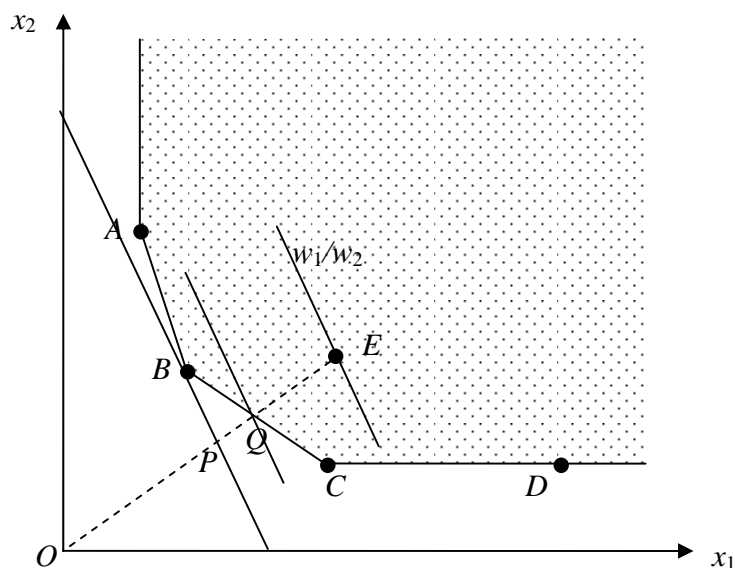
Dersom effektivitet måles under antagelse av 1-4 (CRS = Constant Returns to Scale), vil den effektive fronten ha en helning lik y/x , dvs. lik gjennomsnittlig produksjon pr enhet av innsatsfaktoren. Det betyr at et selskap som er effektivt i forhold til denne fronten, også vil ha en optimal skalastørrelse. I eksemplet ovenfor er det bare selskap B som har en effektiv størrelse. Måling av effektivitet vha CRS vil derfor både avsløre ineffektivitet gitt den skalastørrelsen som selskapet har valgt, men også ineffektivitet på grunn av at selskapet har valgt feil skalastørrelse. Den tekniske effektiviteten for selskap D kan splittes opp som

$$TE_{CRS}(D) = \frac{PQ}{PD} = \frac{PR}{PD} \times \frac{PQ}{PR} = TE_{VRS}(D) \times SE(D),$$

der det første leddet måler teknisk effektivitet i forhold til fronten gitt ved 1-3, dvs. teknisk effektivitet gitt den skalastørrelsen som selskapet faktisk har valgt, mens det andre leddet uttrykker hvorvidt selskapet har en optimal skalastørrelse (skalaeffektivitet). **Siden NVE legger VRS til grunn for de analysene som brukes ved justering av inntektsrammene, vil selskap som ikke har tilpasset seg optimalt mht skalastørrelse ikke bli straffet for dette.**

V2.2 Kostnadseffektivitet

Teknisk effektivitet, som definert i eksemplet ovenfor, forteller noe om hvorvidt det er mulig å produsere like mye selv om man *reduserer mengden* av innsatsfaktorer. I situasjoner der man har flere innsatsfaktorer, og man står overfor priser på disse faktorene, kan effektivisering også skje ved at man *endrer de relative andelene* av de ulike innsatsfaktorene. Figur 2 nedenfor viser et eksempel på dette, der ett produkt produseres ved hjelp av to innsatsfaktorer (x_1, x_2) , og der vi har observert forbruket av innsatsfaktorer for 5 selskaper $A-E$.



Figur 2 Teknisk effektivitet og kostnadseffektivitet

Den tekniske effektiviteten til selskap E er gitt ved OQ/OE . Selskap E står overfor innsatsfaktorprisene w_1 og w_2 , som gir helningen w_1/w_2 på isokostkurvene. Gitt disse prisene ville en optimal faktorkombinasjon for selskap E være i punktet B . Den optimale kostnaden, uttrykt som andel av den faktiske kostnaden, er OP/OE , og dette brukes som uttrykk for selskapets *totaleffektivitet*, også kalt *kostnadseffektivitet*. Legg merke til at kostnadseffektiviteten kan splittes i to komponenter

$$KE(E) = \frac{OP}{OE} = \frac{OQ}{OE} \times \frac{OP}{OQ} = TE(E) \times AE(E),$$

der det første leddet uttrykker den tekniske effektiviteten til selskapet, mens det andre leddet er et uttrykk for *allokerings effektivitet*, dvs. i hvilken grad de relative andelene av innsatsfaktorene er optimale gitt de prisene man står overfor. **Effektivitetstallene som NVE benytter for justering av de årlige inntektsrammene, angir kostnadseffektivitet.** Dersom faktormålene er basert på aggregerte størrelser, kan ulike faktorpriser være uttrykk for at selskapene har valgt forskjellige faktorkombinasjoner (i de disaggregerte faktorene).

V2.3 Beregning av effektivitetstallene

De observerte dataene for selskap $j = 1, 2, \dots, n$ er gitt ved input-vektor $(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$ og output-vektor $(y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})$. Teknisk (input-basert) effektivitet for selskap j^* finnes som den optimale verdien av θ fra løsningen av LP-problemet:

$$\text{Minimer } \theta \quad (1)$$

u.b.b.

$$\theta x_{ij^*} \geq \sum_j \lambda_j x_{ij} \quad i = 1, \dots, m \quad (2)$$

$$y_{rj^*} \leq \sum_j \lambda_j y_{rj} \quad r = 1, \dots, s \quad (3)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (4)$$

$$\sum_j \lambda_j = 1 \quad (5)$$

Legg merke til at (4) og (5) tilsvarer antagelsen om at man kan ta konvekse kombinasjoner av de observerte punktene, og at innføring av antagelsen om konstant skalautbytte innebærer at man fjerner (5).

Variabelen θ i (1)-(5) kan tolkes som en skaleringsfaktor, og LP-problemet (1)-(5) søker altså å nedskalere mengden av innsatsfaktorene for selskap j^* så mye som mulig, gitt at den nedskalerte inputvektoren $\theta(x_{1j^*}, x_{2j^*}, \dots, x_{mj^*})$ fremdeles skal tilhøre produksjonsmulighetsområdet. Dette kravet tas hensyn til i (2), som sier at man etter nedskaleringen ikke skal bruke mindre input enn et syntetisk selskap basert på en (konveks) kombinasjon av alle de observerte input- og output-kombinasjonene i bransjen, samtidig som (3) krever at det syntetiske selskapet må produsere minst like mye som selskap j^* . Det syntetiske selskapet vil, dersom det ikke er slakk i (2) eller (3), tilsvare et punkt på den effektive fronten.

Ved beregning av kostnadseffektivitet må man i tillegg til en nedskalering av mengden av alle innsatsfaktorene også løse opp på det relative mengdeforholdet mellom dem, og vi innfører derfor beslutningsvariabelen (z_1, z_2, \dots, z_m) . La faktorprisene som selskap j står overfor være gitt ved $(w_{1j}, w_{2j}, \dots, w_{mj})$. Kostnadseffektiviteten for selskap j^* finnes som forholdet mellom kostnaden ved den optimale faktor-mixen og den faktiske kostnaden, dvs. optimal verdi for målfunksjonen i LP-problemet

$$\text{Minimer}_{\lambda, z} \frac{\sum_i w_{ij^*} z_i}{\sum_i w_{ij^*} x_{ij^*}} \quad (6)$$

u.b.b.

$$z_i \geq \sum_j \lambda_j x_{ij} \quad i = 1, \dots, m \quad (7)$$

$$y_{ij^*} \leq \sum_j \lambda_j y_{rj} \quad r = 1, \dots, s \quad (8)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (9)$$

$$\sum_j \lambda_j = 1 \quad (10)$$

I LP-problemet (6)-(10) søker man altså å finne den optimale inputvektoren for selskap j^* , gitt ved (z_1, \dots, z_m) , og der (7)-(10) på samme måte som (2)-(5) sørger for at man holder seg innenfor produksjonsmulighetsområdet. En annen måte å si det på er at man søker å finne lavest mulig kostnad for j^* s produksjon gitt j^* s priser og mulighetsområdet gitt ved bransjens input- og outputkombinasjoner.

Legg merke til at dersom $w > 0$, kan man erstatte ulikheten i (7) med likhet, og ved å sette inn uttrykkene for z_i i (6) kan man erstatte (6) og (7) med

$$\text{Minimer}_{\lambda, z} \frac{\sum_i w_{ij^*} \sum_j \lambda_j x_{ij}}{\sum_i w_{ij^*} x_{ij^*}}. \quad (11)$$

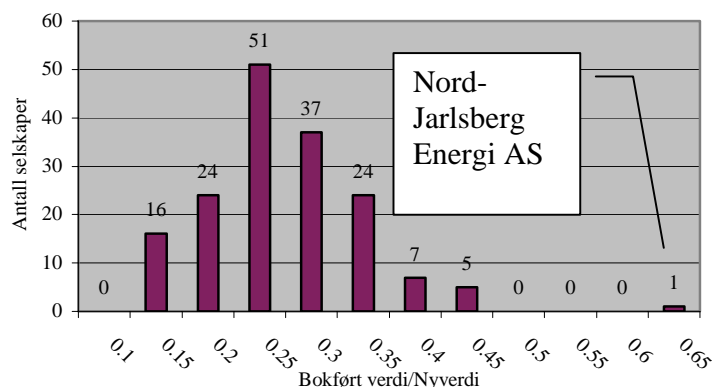
I (11) tillates selskap j^* å endre de relative mengdene av innsatsfaktorene, men disse kostnadsregnes ved hjelp av de faktorprisene som selskap j^* står overfor. Her antas det altså implisitt at selskap j^* har tilgang til den samme teknologien som de øvrige selskapene, men ikke til de samme faktormarkedene (faktorprisene).

V2.4 Modellspeifikasjon for distribusjonsselskapene

Innsatsfaktorer:

- *Årsverk* = gjennomsnittlig antall årsverk i perioden 1996-1999. For hvert år gjøres det et fradrag for årsverk tilsvarende andelen aktiverte lønnskostnader (nye anlegg), og det legges til en andel av årsverkene i fellesvirksomheten (fordelt i forhold til fordelingen av felleskostnadene). For 1996 gjøres det også en sjablonmessig korrigerings for årsverk brukt til annen virksomhet (eiendomsutleie etc.).

- *Tjenester og varer* = en sekkepost som inkluderer alle kostnader (gjennomsnitt for årene 1996-1999) utenom lønn, krafttap, kapitalkostnader og faktisk KILE. Inkluderer også fordelte kostnader fra fellesvirksomheten. For 1996 gjøres det en sjablonmessig korrigerings for kostnader brukt til annen virksomhet (settes til 50 % av inntektene fra slik virksomhet, eventuelt annen korrigerings dersom selskapet argumenterer for det). Ved å operere med en sekkepost for disse kostnadene, ser man bort fra at selskapene kan effektivisere ved å optimalisere mixen av de postene som inngår, noe som bidrar til å overvurdere effektiviteten til selskapene.
- *Krafttap* = gjennomsnittlig årlig krafttap (MWh) for distribusjonsnettet.
- *Kapital* måles pr 31/12-1999. Det ble gjort to analyser, én basert på bokførte verdier, og én basert på nyverdier (antall nettkomponenter pr 31/12-1999 multiplisert med normert enhetspris/katalogpris). Bokført verdi utgjorde i gjennomsnitt 25 % av nyverdien, og fordelingen er vist i Figur 3 nedenfor. For alle selskapene, med unntak av ett, lå bokført verdi på mellom 10 % og 45 % av nyverdi.



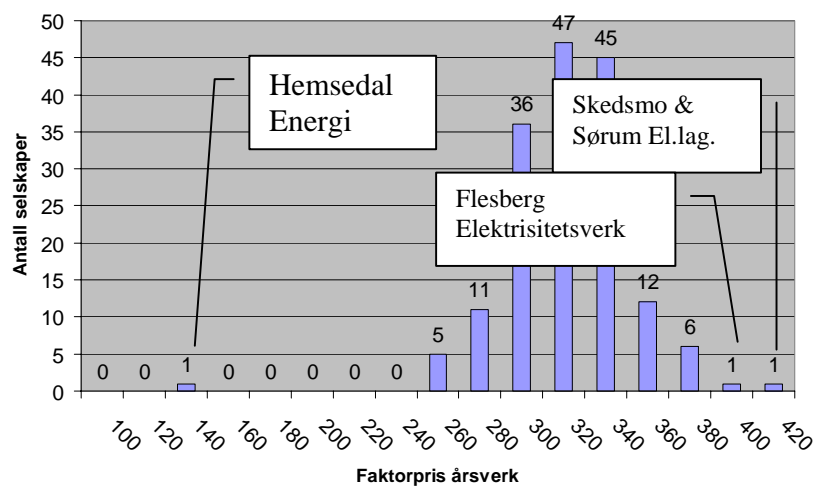
Figur 3

- Samlet *faktisk KILE* er beregnet som faktiske avbrudd for perioden 1996-1999 vektet med avbruddssatsene for den enkelte kundegruppe (husholdning/næring) og avbruddstype (varslet/ikke varslet, prioritert/ikke prioritert). Faktisk KILE for distribusjonsnettvirksomheten er funnet ved å fordele i forhold til justerte tillatte inntekter for de ulike nettnivåene.

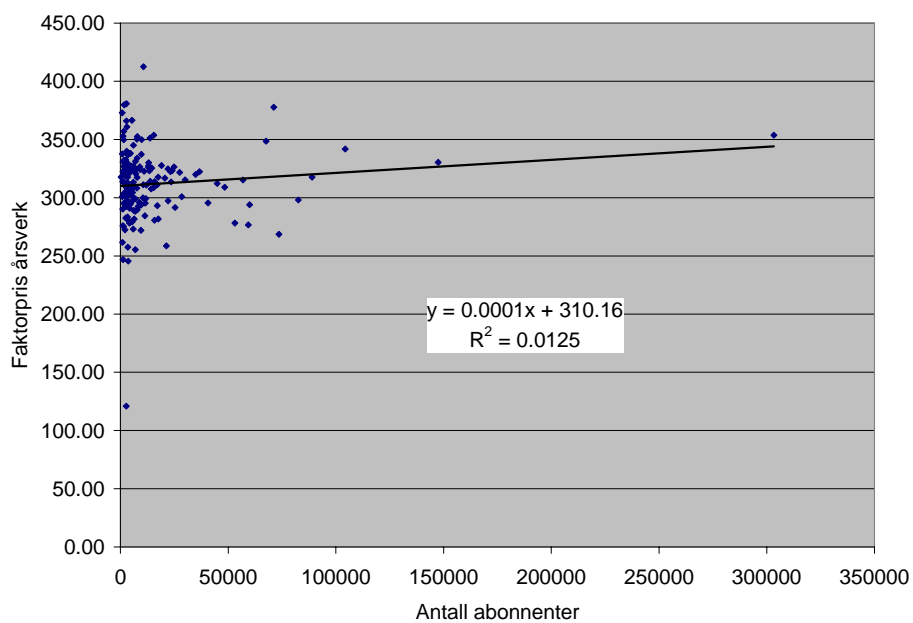
Faktorpriser:

- *Faktorpris pr årsverk* = samlede lønnskostnader / antall årsverk. Gjennomsnittlig lønn pr årsverk er 312' kroner. Figur 4 viser at det er ganske stor variasjon i

faktorprisene, men det virker ikke som det er noen sammenheng mellom lønnskostnaden pr årsverk og størrelsen på selskapene (Figur 5).



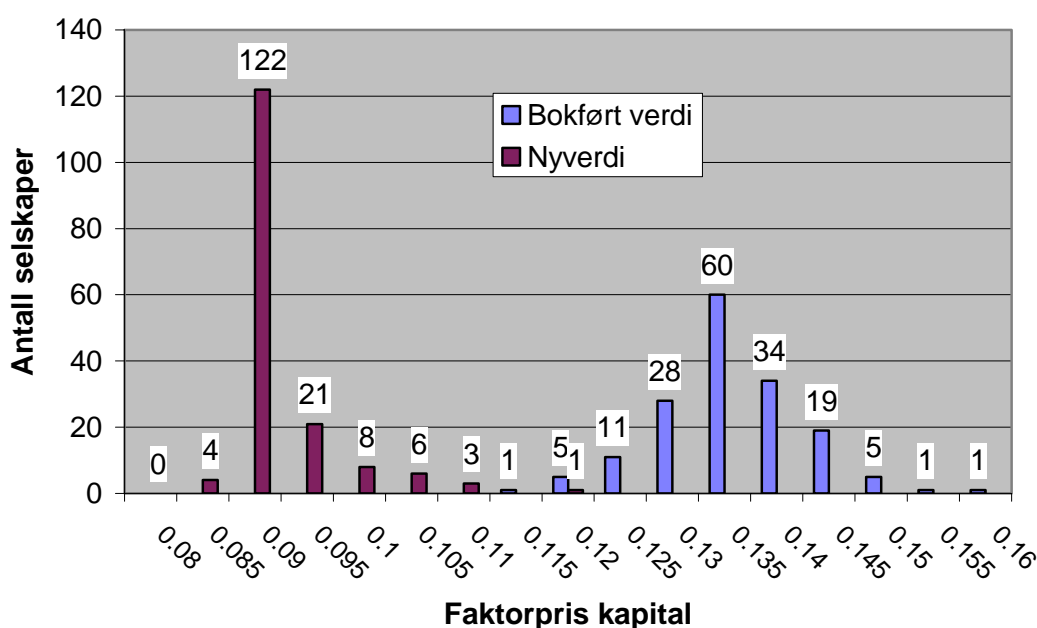
Figur 4



Figur 5

- *Tjenester og varer* er i utgangspunktet målt i kroner, så her settes faktorprisen til kr 1,-.
- *Krafttap* verdsettes til gjennomsnittlig systempris for årene 1996-1999, dvs. kr 0,174 pr MWh.

- *Faktorpris kapital basert på bokførte verdier* = avskrivningsrate + avkastningsrate. Avskrivningsraten for et selskap = avskrivninger 1999 / UB bokført verdi for 1999. Avkastningsraten settes lik 8,025 % (= 6,025 % + 2 % = gjennomsnittlig NVE-rente for 1996-1999 + risikopremie). *Faktorpris kapital basert på nyverdier* = $A^{-1}(n = \text{sum netto historisk kost pr 31.12.1999} / \text{avskrivninger for 1999}; r = 8,025 \%)$. Gjennomsnittlig faktorpris kapital for de to beregningsmetodene er hhv 13,3 % og 9 %, men som man ser av Figur 6, er det store individuelle variasjoner.



Figur 6

- *Faktisk KILE* er i utgangspunktet en kroneverdi, så faktorprisen settes til kr 1,-.

Produkter:

- *Lavspent* = sum antall km trasé av luft-, jord- og sjøkabler med spenningsnivå 0,23-1,0 kV pr 31/12-1999.
- *Høyspent* = tilsvarende (se over) for spenningsnivåene 5-420 kV.
- *Kunder* = sum abonnenter med prioritert uttak og abonnenter med utkoblingsklausul. Gjennomsnitt for 1996-1999, eventuelt færre år dersom data mangler.

- *Levert energi* = sum gjennomsnittlig leveranse (MWh) til de kundegruppene som er nevnt i forrige punkt.
- *Forventet KILE* = forventet ILE (ikke levert energi) vektet med avbruddssatsene for den enkelte kundegruppe (husholdning/næring) og avbruddstype (varslet/ikke varslet, prioritert/ikke prioritert overføring). Forventet ILE er et aritmetisk gjennomsnitt av historisk registrert ILE og ILE basert på ECON-modellen. Forventet KILE er altså delvis basert på samme grunnlag som faktisk KILE, forskjellen ligger i den delen som kommer fra ECONs modell. Denne modellen forklarer ILE ved hjelp av en rekke variabler (lokalisering, vindstyrke, nettlengde etc.) som i varierende grad kan kontrolleres av nettselskapet.

V2.5 Hvor mange innsatsfaktorer har egentlig modellen?

En mulig forenkling av modellen er å slå sammen innsatsfaktorer. I de tilfellene der de sammenslåtte faktorene har faktorpriser som er felles for alle selskapene, vil en sammenslåing ikke ha noen effekt på effektivitetstallene fra DEA-modellen. I modellen til NVE er det tre innsatsfaktorer som oppfyller dette kravet, nemlig tjenester og varer, krafttap og faktisk KILE, og man kunne altså i prinsippet redusere antallet innsatsfaktorer fra fem til tre uten at resultatene ville bli påvirket.

V3. Diskusjon av noen av effektivitetsmodellens egenskaper

Her går vi igjennom noen av DEA-modellens egenskaper. Noen av problemstillingene gjelder generelt for DEA-modeller, mens andre er knyttet til den spesielle utformingen som NVEs DEA-modell har fått.

V3.1 Størrelse og effektivitet

En velkjent egenskap ved DEA-modeller er at selskap som er ”spesielle” kan bli 100 % effektive, nærmest pr definisjon. Når vi måler kostnadseffektivitet i en modell med variabelt skalautbytte, vil for eksempel et selskap som er størst på ett output-mål måtte ha seg selv som referanse og blir dermed 100 % effektiv. Dette ser man direkte ut fra modellformuleringen i avsnitt V2.3.

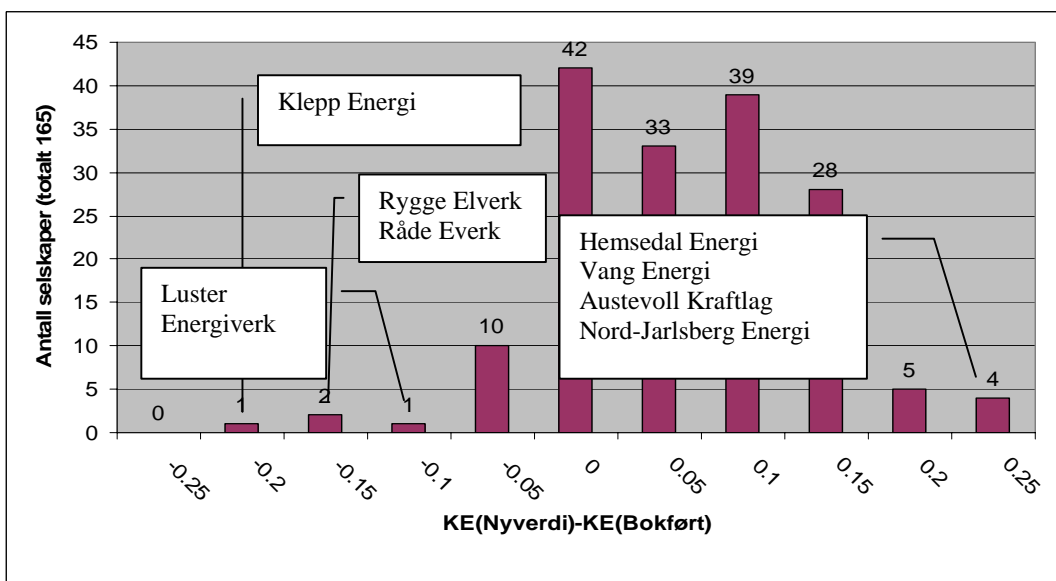
I effektivitetsmodellen for distribusjonsnett, er det 5 forskjellige output eller produkter. I tabellen under vises hvilke selskap som er målt størst for de ulike produktene, og hvor mange abonnenter disse har.

Produkt	Målt output	Selskap	Antall abonnenter
Lavspent nett	8 951	BKK Distribusjon AS	147 500
Høyspent nett	4 969	Nord-Trøndelag elektrisitetsnett	73 557
Kunder	303 312	Viken Energinett AS	303 312
Levert energi	8 370 400	Viken Energinett AS	303 312
Forventet KILE	48 089	Troms Kraft Nett AS	59 376

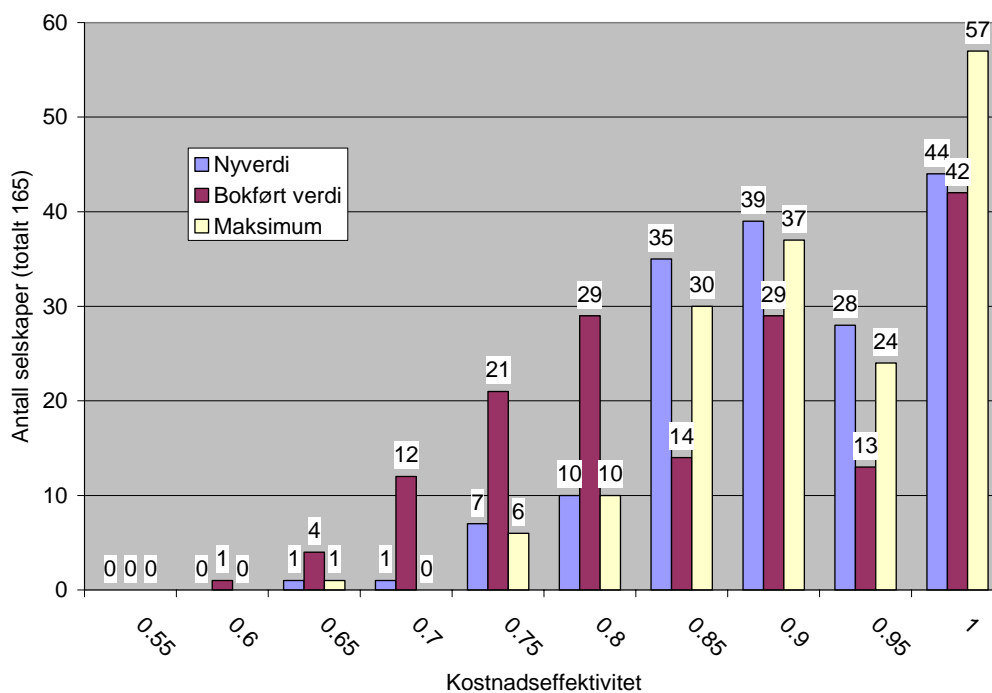
Dette betyr at det er 4 selskaper som er 100 % effektive uansett hvilke kostnader de har. Som vi ser er dette 4 store selskap, med til sammen nærmere 600 000 kunder (av totalt ca. 2 500 000). En annen interessant observasjon, er at NVE for fusjonerte selskap har vektet sammen de sammenslåtte selskaperens individuelle effektivitetstall. For Skagerak Nett AS, gir det en effektivitet i distribusjonsdelen på ca 87 %. Dersom DEA-analysen for Skagerak hadde vært foretatt på fusjonerte data (alt annet like), ville Skagerak blitt størst på lavspent nett og dermed 100 % effektiv.

V3.2 Nyverdi vs bokført

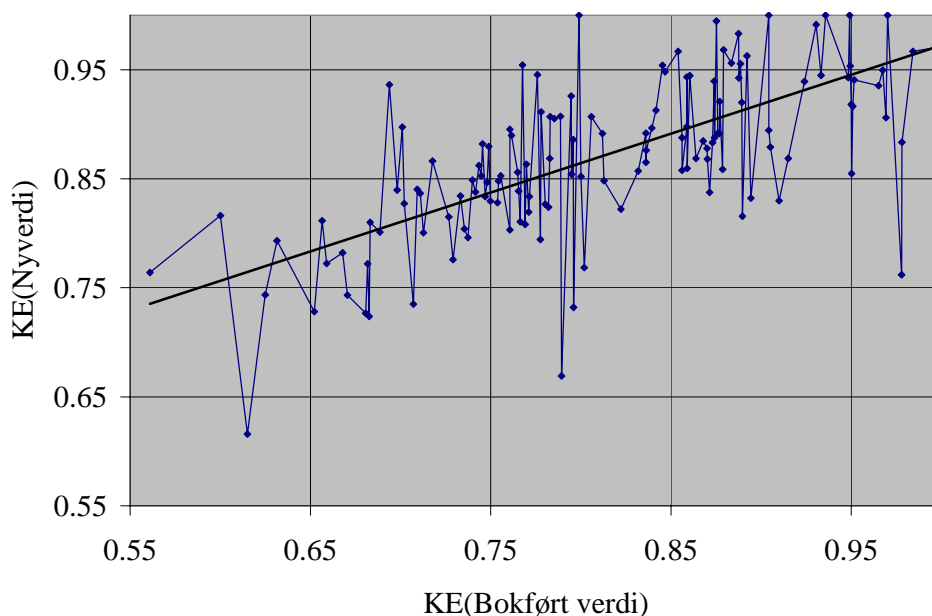
Figur 7 nedenfor illustrerer i hvilken grad kostnadseffektiviteten blir påvirket av hvilken metode som brukes for å fastsette kapitalgrunnlaget. Den ”endelige” effektiviteten for et selskap ble satt til den største verdien fra de to respektive analysene, og for 109 av 165 selskaper gav bruk av nyverdi høyest kostnadseffektivitet. Figur 8 illustrerer hvordan fordelingen av effektivitetstallene endrer seg som følge av denne justeringen. Ved bruk av bokført verdi ville 67 av 165 selskaper ha lavere effektivitet enn 80 %, mens det etter justeringen bare er 17 selskaper i denne kategorien.



Figur 7



Figur 8



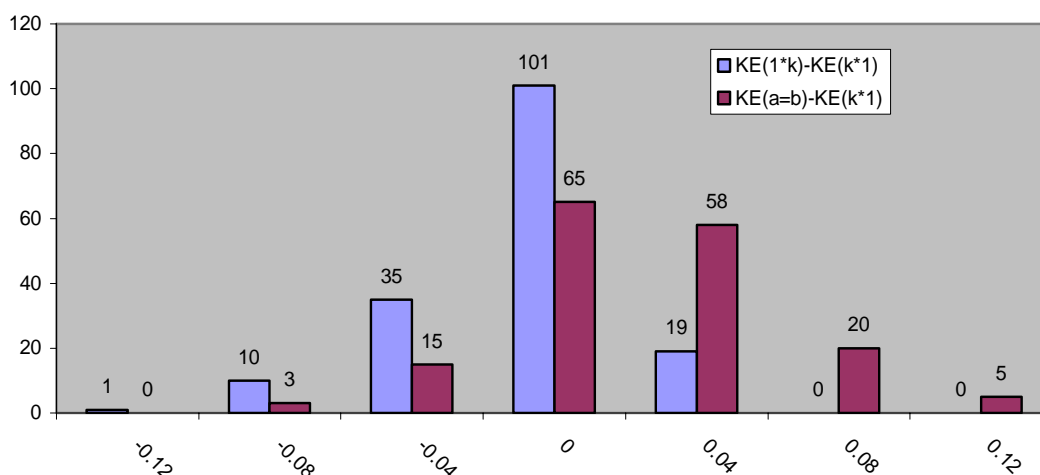
Figur 9

Valget mellom bokført verdi og nyverdi innebærer et valg med hensyn til hvordan kapitalkostnadene i modellen skal periodiseres, og dette kan påvirke resultatene av effektivitetsanalysene. Ved å bruke nyverdi skiller man ikke mellom gamle og nye anlegg, mens bokført verdi belaster relativt nye anlegg for høyere kapitalkostnader (gjennom rentekostnaden). Dersom det er slik at drifts- og vedlikeholdskostnadene øker når anleggene blir eldre, vil bruk av nyverdi lede til at selskaper med relativt nye anlegg gjennomgående blir vurdert som mer effektive enn selskaper med eldre anlegg. Bruk av bokført verdi ville korrigere dette bildet noe, ved at høyere drifts- og vedlikeholdskostnader i selskapene med gamle anlegg vil kompenseres av lavere kapitalkostnader. Dersom drifts- og vedlikeholdskostnadene er uavhengig av alder, vil bruk av bokført verdi favorisere selskaper med gamle anlegg og lave kapitalkostnader, mens bruk av nyverdi i dette tilfellet vil virke mer nøytralt i forhold til alderen på selskapenes anlegg.

V3.3 Samme kostnad – ulik måling

I avsnitt V2.4, der vi viste modellspesifikasjonene for distribusjonsnett, var vi inne på kostnadsposten Tjenester og varer. Her nevnte vi at faktorbruken settes lik kostnaden k , mens faktorprisen settes lik 1,-. Det er i utgangspunktet ikke opplagt at en slik fordeling (som vi kan kalle variant $k \cdot 1$) er riktig, og man kan spørre hva som skjer dersom vi gjør

motsatt, dvs. setter faktorbruk lik 1 og faktorpris lik kostnaden k (variant 1· k). I Figur 10 har vi vist hvordan effektivitetstallene endrer seg for selskapene når vi gjør en slik endring. Et annet alternativ er å gjøre en tilfeldig fordeling av kostnaden på faktorbruk, a , og faktorpris, b , slik at $a \cdot b = k$. Figur 10 viser hvordan dette slår ut når faktorbruk settes lik faktorpris, dvs. $a = b$.

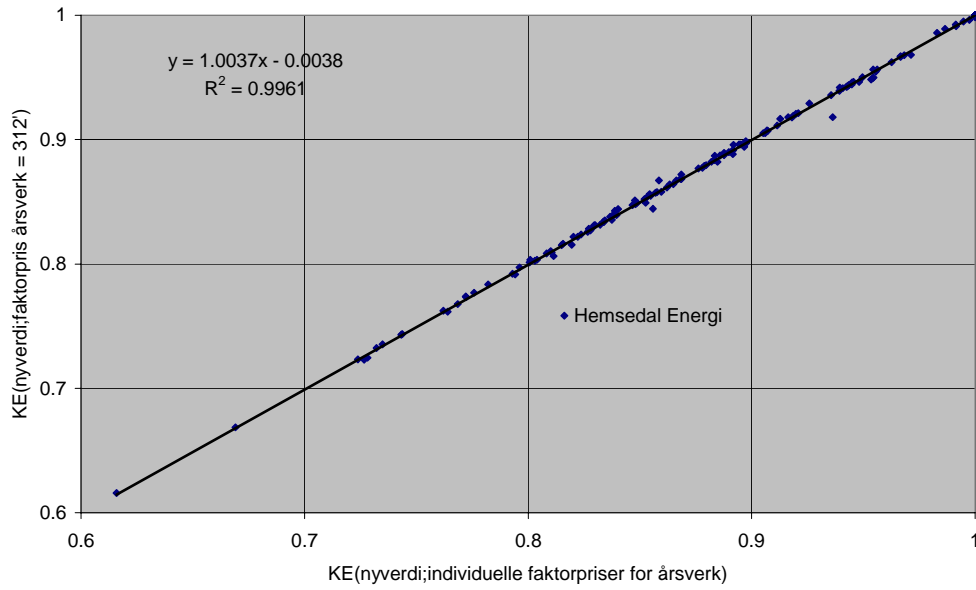


Figur 10

De ulike resultatene viser at hvordan man definerer faktorer og faktorpriser har betydning for effektivitetsmålingene. Dette er en form for skalering, og illustrerer samtidig at samme kostnad kan gi ulik kostnadseffektivitet.

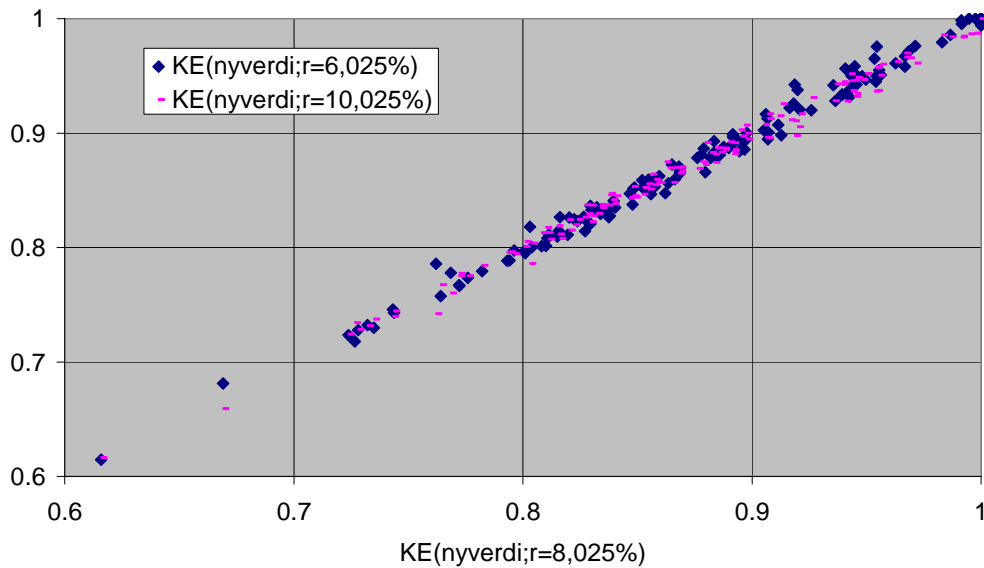
V3.4 Teknisk effektivitet vs prisavvik

Bruk av individuelle faktorpriser kan sies å føre til at effektiviteten til selskapene blir overvurdert, da man ikke tar hensyn til effektiviseringsmuligheter som følge av for eksempel reduserte kostnader pr årsverk. Figur 11 illustrerer hvordan effektivitetstallene påvirkes av at man bruker en felles faktorpris (her lik gjennomsnittet på 312') for alle selskapene, og følsomheten (med ett unntak) ser ut til å være ganske lav. Vi har også gjort beregninger for andre prisnivåer, men det påvirker i liten grad resultatene.



Figur 11

Likeledes viser Figur 12 at effektivitetstallene ikke er spesielt følsomme for moderate endringer mht renten.



Figur 12

Når vi ser hvor små endringer i effektivitetstallene selv ganske store forskjeller i faktorprisene forårsaker, kan vi spørre hva det er DEA-modellen egentlig måler. I det følgende eksempelet har vi tatt utgangspunkt i et selskap som har 94,05 årsverk, en årsverkskostnad på 311 112 og dermed total lønnskostnad lik 29 260 084. Selskapet har høyest effektivitet ved bruk av nyverdi og denne er lik 87,96 %. I tabellen under vises dette utgangspunktet samt tre eksempler der vi har variert lønnskostnadene på to forskjellige måter. I ene tilfellet endres lønnskostnaden pr årsverk, mens i andre tilfellet endres antall årsverk og årsverkskostnaden holdes konstant.

Eksempel	Årsverk	Årsverk-pris	Kostnad	Effektivitet	Endring
	94,05	311 112	29 260 084	87,96 %	
I	94,05	50 000	4 702 500	90,63 %	2,67 %
	15,12	311 112		100,00 %	12,04 %
II	94,05	250 000	23 512 500	88,59 %	0,63 %
	75,58	311 112		91,02 %	3,06 %
III	94,05	500 000	47 025 000	86,25 %	-1,71 %
	151,15	311 112		79,58 %	-8,38 %

Eksemplene viser at uttellingen på effektivitetsmålingene blir langt større dersom det er antall årsverk som endres og ikke årsverkskostnaden. Dette til tross for at virkningen på totale lønnskostnader er den samme. Dette viser at kostnadseffektivitet-modellen i stor grad måler teknisk effektivitet.

Basert på resultatene i eksemplene over, kan det være interessant å se effekten av at kostnader / ressursbruk flyttes fra en input-kategori til en annen. Dette kan skje ved at et selskap velger å endre sin organisering, for eksempel ved at det velger å kjøpe enkelte tjenester utenfra, enten fra egne eller andre selskap. I tabellen under har vi igjen tatt utgangspunkt i selskapet med 94,05 årsverk og lønnskostnad lik 29 260 084 kr. Varer og tjenester beløper seg til 37 482 996 kr og effektiviteten er i utgangspunktet 87,96 %, som vist i kolonne (1). I kolonne (2) har vi redusert lønnskostnaden, samtidig som tjenester og varer har økt tilsvarende. Total kostnad og gjennomsnittlig lønnskostnad for gjenværende årsverk er holdt konstant. Dette gir ingen endring i effektiviteten til selskapet. I kolonne (3) kan vi tenke oss at relativt dyre årsverk har blitt erstattet med eksterne kjøp, mens kolonne (4) illustrerer det motsatte tilfellet, der relativt billige årsverk er erstattet. Vi ser at disse endringene påvirker effektiviteten i hhv. negativ og positiv retning, til tross for at den totale kostnaden er lik i alle tilfeller.

	(1)	(2)	(3)	(4)
Årsverk	94,05	70,54	79,94	61,13
Årsverk-kostnad	311 112	311 112	274 509	358 973
Tjenester og varer	37 482 966	44 797 940	44 797 940	44 797 940
Sum kostnader; lønn, tjenester og varer	66 742 862	66 742 862	66 742 862	66 742 862
Effektivitet	87,96 %	87,96 %	86,53 %	89,83 %

Dette betyr at en endring av selskapets organisering *kan* endre resultatene av effektivitetsmålingene, selv om kostnadene forblir uendret. Vi ser av eksempelet at effektivitetstallene forandres dersom omfordelingen av kostnader medfører endring i faktorprisen. En økning (reduksjon) av gjennomsnittlig årsverkskostnad, gir bedre (dårligere) effektivitetstall.

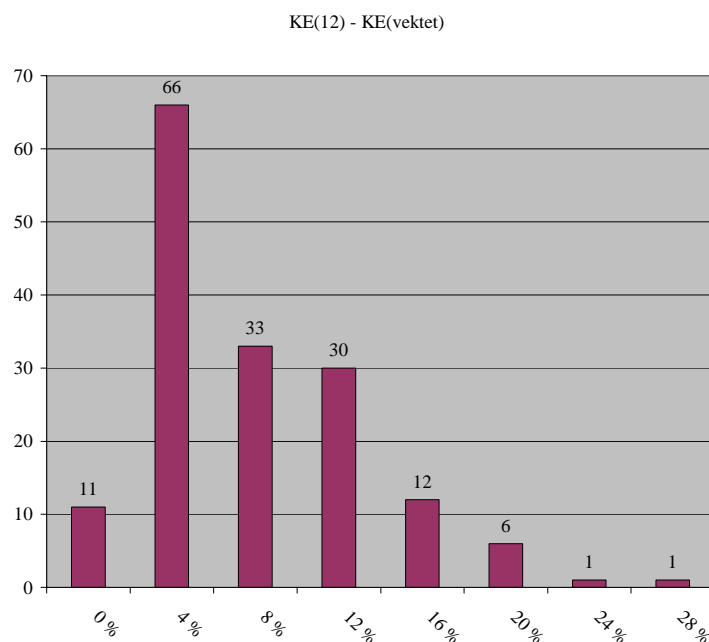
V3.5 Separabilitet i kostnadsbasen

Nettselskapenes aktiviteter kan grovt sagt splittes i to grupper: nettaktiviteter og kunderelaterte aktiviteter. Praksis med eksterne kjøp i enkelte selskaper tyder på at kostnadene knyttet til disse to aktivitetene er separable, det vil si at kostnadene for den ene gruppen ikke påvirkes av produksjonen/innsatsfaktorbruken i den andre. Kostnadene for den sistnevnte gruppen er behandlet i Bjørndal et al. (2003), og resultatene fra denne rapporten kan tyde på at disse kostnadene varierer tilnærmet proporsjonalt med antall kunder.

Ved å utnytte denne kunnskapen om kostnadsstrukturen, for eksempel ved å bruke en effektivitetsmålingsmodell med struktur, vil man få et bedre bilde av effektiviteten knyttet til de kunderelaterte aktivitetene enn det dagens DEA-modell gir. "Struktur" trenger ikke nødvendigvis bety at man ikke skal bruke DEA, det kan for eksempel innebære at man gjør separate DEA-analyser for hver enkelt av de to aktivitetene.

For å studere hvilken effekt en separering av de to aktivitetene ville hatt, har vi konstruert et enkelt eksempel med to separable aktiviteter som begge bruker de samme to innsatsfaktorene. Aktivitet 1 har tre produkter (y_1 , y_2 og y_3) mens aktivitet 2 har ett produkt (y_4) som er identisk med det ene produktet til aktivitet 1 ($y_4 = y_3$). Vi har simulert tall for produktmengder og faktorpriser for 160 selskaper, og gjort DEA-analyser på de simulerte tallene. Vi gjorde først en analyse basert på separate modeller for de to aktivitetene, det vil si at vi for hvert selskap beregnet to effektiviteter, nemlig $KE(1)$ og $KE(2)$. Ved å vekte disse sammen med kostnadsandelene for de to aktivitetene for det

enkelte selskap (α) kan man uttrykke kostnadseffektiviteten for hele selskapet som $KE(\text{vektet}) = KE(1) \cdot \alpha + KE(2) \cdot (1 - \alpha)$. Deretter gjorde vi en analyse der de to aktivitetene ble inkludert i samme DEA-modell der innsatsfaktorene for de to aktivitetene ble slått sammen. Figur 13 nedenfor viser fordelingen av differansen $KE(12) - KE(\text{vektet})$, der $KE(12)$ er effektiviteten basert på sammenslåtte aktiviteter. Vi ser at for de fleste selskapene fører sammenslåingen til at effektiviteten overvurderes, selv om det er 11 selskaper der effektiviteten undervurderes. Gjennomsnittlig verdi for $KE(12)$ var ca 74 %, mens gjennomsnittet for $KE(\text{vektet})$ var ca 68 %, altså en gjennomsnittlig overvurdering av effektiviteten med ca 6 %. For mange av selskapene i eksemplet var effekten av sammenslåing betydelig, det er for eksempel 20 selskaper der effektiviteten overvurderes med 12 % eller mer.



Figur 13

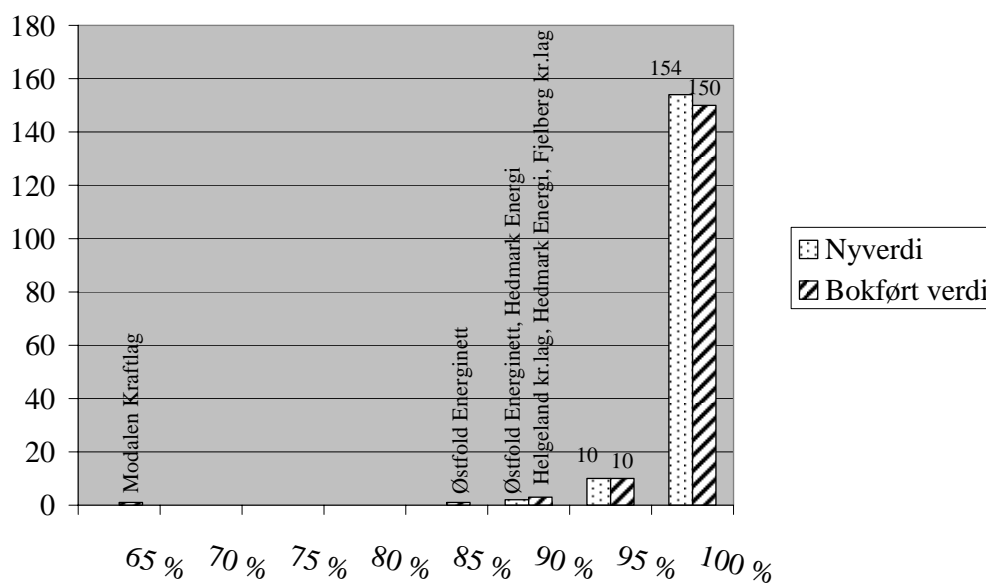
Selv om det er vanskelig å trekke konklusjoner på grunnlag av et slikt eksperiment, tyder resultatene på at man ved ikke å separere aktiviteter som er separable, for eksempel i tilfellet med kunde- og nettrelaterte aktiviteter, gjennomgående vil overvurdere effektiviteten til selskapene.

V3.6 Teknisk effektivitet og skalaegenskaper

I det følgende har vi estimert teknisk effektivitet under antagelse av henholdsvis konstant skalautbytte (CRS) og variabelt skalautbytte (VRS) for distribusjonsselskapene for perioden 1996-1999, og brukt dette til å beregne skalaeffektivitet iht. sammenhengen

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}}.$$

Figur 14 viser fordeling av skalaeffektiviteten for selskapene basert på henholdsvis nyverdi og bokført verdi. Vi ser at de fleste selskapene har en skaleffektivitet på over 95%, uavhengig av om nyverdi eller bokført verdi legges til grunn, og gjennomsnittet ligger på henholdsvis 99 % og 98 %. Resultatene tyder med andre ord på at selskapene gjennomgående har en optimal skala, alternativt at det ikke er nevneverdige stordriftsfordeler i bransjen.



Figur 14

V4. Avslutning

Gjennomgangen i dette vedlegget viser at til tross for at effektivitetsmodellen som NVE benytter, måler selskapenes kostnadseffektivitet, så vurderes ikke kostnadsforskjeller

nødvendigvis likt. For eksempel har endringer i *faktorbruk* større effekt på effektivitetstallene enn endring i *faktorpriser*.

Et annet hovedpoeng er at man bør vurdere aktiviteter med separabel ressursbruk hver for seg. Dersom vi kan måle ressursbruken for de ulike aktivitetene med tilstrekkelig nøyaktighet, vil en slik oppdeling av kostnadsbasen øke informasjonsverdien både for nettselskapene og for regulator.

Referanser

Bjørndal, M., T. Bjørnenak og T. Johnsen (2003): "Aktivitetsbasert kalkulasjon for regulerte tjenester", SNF-rapport 33/2003.

Coelli, T., D.S. Prasada Rao og G.E. Battese (1998): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers.

Cooper, W.W., L.M. Seiford og K. Tone (2000): *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Publishers.

Datar, S. og M. Gupta (1994): "Aggregation, Specification and Measurement Errors in Product Costing", *The Accounting Review*, nr. 4, 567-591.

Debreu, G. (1951): "The Coefficient of Resource Utilization", *Econometrica* 19(3): 273-292.

Farrell, M.J. (1957): "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society Series A, General*, 120(3): 253-281.

Kittelsen, S.A.C. (1996): "DEA for NVE - Et måleverktøy for effektivitet i elforsyningen", SNF-rapport 85/96.