

Strukturanalyse af den danske eldistributionssektor

2014

Forfattere:

Peter Bogetoft, Senior Associate, Sumicsid

Helge Sigurd Næss-Schmidt, Partner, Copenhagen Economics

Camilla Ringsted, Economist, Copenhagen Economics

Forord

Copenhagen Economics har gennemført denne analyse for el-reguleringsudvalget. Udvalget skal blandt andet analysere størrelsen af effektiviseringspotentialer i de danske netvirksomheder.

I forlængelse af rapporten ”Potentiale ved effektivisering af danske netvirksomheder”, har udvalget for El-reguleringsseftersynet bedt Copenhagen Economics udarbejde en ny analyse, der afdækker sektorkonsolidering og udestående potentialer herfra. Analysen har til hensigt at belyse potentialerne ved øget samarbejde i form af fusioner eller delvis re-allokering af opgaver mellem netselskaber i samme geografiske områder.

Sammenfatning

I denne rapport undersøges den strukturelle efficiens i den danske eldistributionssektor. Den strukturelle efficiens handler om, hvorvidt sektoren har det rigtige antal forsyninger, som udnytter eventuelle stordriftsfordele uden at løbe ind i stordriftsulemper, og som anvender det rigtige miks af input til at producere det relevante miks af services. Hvis der er strukturelle inefficiencer, kan selskaberne via samarbejder og fusioner levere de samme services ved brug af færre ressourcer, eller de kan øge serviceniveauet, uden at det kræver flere ressourcer.

Rapporten udvikler først en begrebsmæssig model af samarbejder mellem distributionsselskaber. Modellen kan (når den kalibreres på de aktuelle data) anvendes til at kvantificere de potentielle effektivitetsgevinster i forbindelse med samarbejder og fusioner. De samlede gevinster kan opsplittes i effektivitetsgevinster som følge af læringseffekter¹, miks-effekter² og størrelseseffekter³. Læringseffekter skal forstås, som det potentiale, der var i fokus i den første rapport⁴, mens miks-effekter og størrelseseffekter fanger synergieffekter og gevinsten ved fusioner og/eller samarbejde. Opdelingen af gevinster i de tre led gør det muligt at bestemme hvilke dele af et samarbejde, som kan udløse de mest markante effektivitetsforbedringer.

I rapporten analyseres alle potentielle samarbejder mellem par af virksomheder, hvis hovedsæder ligger op til 50-100 km fra hinanden. Modellerne er kalibreret på 2011 data fra Energitilsynet, som også er anvendt i det foregående effektivitetsstudie.⁵ Data omfatter 51 distributionsselskaber, og rapporten analyserer de dertilhørende mulige bilaterale samarbejder – i alt 169, hvis maksimal samarbejdsafstand er 50 km og 467, hvis maksimal samarbejdsafstand er 100 km.

Analyserne viser, at der findes betydelige muligheder for at effektivere ved et udvidet samarbejde mellem selskaber fra samme geografiske område.

Der findes mange lokale samarbejder, hvor de rene synergieffekter synes at kunne lede til omkostningsreduktioner på ca. 4 procent. Det betyder, at selskaberne ved et udvidet lokalt samarbejde væsentligt kan reducere de omkostninger, som kunderne i sidste ende skal dække. Omkostningsreduktionen drives af bedre opgavedeling og aktivering af stordriftsfordele via egentlige fusioner eller fælles driftsselskaber.

På aggregeret niveau kan de samlede besparelspotentialer opgøres til 65 mio. kr. per år i det mest forsigtige scenarie med en længste samarbejdsafstand på 50 km. Hvis der ses på samarbejder med en afstand på op til 100 km, øges potentialerne til 338 mio. kr. per år.

Det er formodentligt i en del tilfælde sådan, at de individuelle tilpasninger, som i princippet kan øge effektiviteten i de nuværende selskaber, i praksis lettest gennemføres som en del af en større ændringsproces. En del af det såkaldte læringspotentiale kan derfor også siges at være en gevinst ved et samarbejde.

¹ Læringseffekter dækker over effektivisering mod individuel best practice

² Mix-effekter dækker over effektiviseringseffekter som følge af en bedre sammensætning af input og output

³ Størrelseseffekter dækker over effektiviseringseffekter som følge af større skala

⁴ Copenhagen Economics (2013)

⁵ Dvs. Copenhagen Economics (2013)

I alle analyser undersøges der kun parvise samarbejder. Årsagen til denne begrænsning skyldes, at des flere selskaber der tillades at samarbejde des flere løsninger skal undersøges for at bestemme et konsolideringspotentiale. Hvis parvise samarbejder undersøges, er der $51 \cdot 50^6$ mulige konsolideringer, hvorfra et største potentiale skal bestemmes. Omvendt hvis samarbejder af tre undersøges, vil der være $51 \cdot 50^49$ mulige konsolideringer. Samarbejdsgevinster ved alle mulige samarbejder kan forholdsvis let bestemmes, men det er ikke numerisk muligt på den baggrund at identificere de optimale samarbejder, som giver anledning til den største konsolideringsgevinst. Derfor er der indlagt en begrænsning, hvor alle samarbejder er parvise.

I tillæg til analysen af 467 mulige bilaterale samarbejder analyseres det også, hvad der kan spares hvis samarbejderne ikke underlægges nogen geografiske bindinger. Det samlede potentiale beregnes her til 416 mio. kr. Det vil sige, at rene samarbejdsgevinster potentielt kan lede til yderligere besparelser af samme størrelsesorden som de besparelser, der kan opnås ved, at alle selskaber tilpasser sig bedste praksis⁷. 416 mio. kr. er et øvre tal for de mulige samarbejdsgevinster vi kan identificere ved analyser på relativt aggregerede data. Analysen af disse samarbejdspotentialer skal ses som supplement til tidligere analyser⁸, hvor et skalapotentiale på 13 mio. kr. alene fangede gevinsten ved, at hvert selskabs nuværende aktiviteter forøges med samme faktor.

Analysens hovedresultater er opsummeret i tabellen nedenfor.

Tabel Overblik over resultater

Afstand for samarbejde	Løsning	Potentiale, mio. kr.
50 km	Roommate	65
50 km	Assignment	84
100 km	Roommate	259
100 km	Assignment	338
Ingen begrænsning	Fri	416

Kilde: Copenhagen Economics

Det er klart, at de beregnede besparelspotentialer er forbundet med en vis usikkerhed, fordi omkostningsdata ikke findes funktionsopdelt, men analyserne tyder i hvert fald på, at der forsat er ikke uvæsentlige strukturelle gevinster at hente ved øget samarbejde og konsolidering i sektoren.

Det betyder også, at det i en eventuel ny benchmarkbaseret reguleringsmodel er vigtigt, at reguleringen fjerner strukturelle/regulatoriske barrierer for konsolidering. Dermed bliver det de driftsøkonomiske overvejelser snarere end de regulatoriske konsekvenser, der bestemmer hvilke samarbejder, der indledes.

⁶ Bemærk der er 51 distributionsselskaber

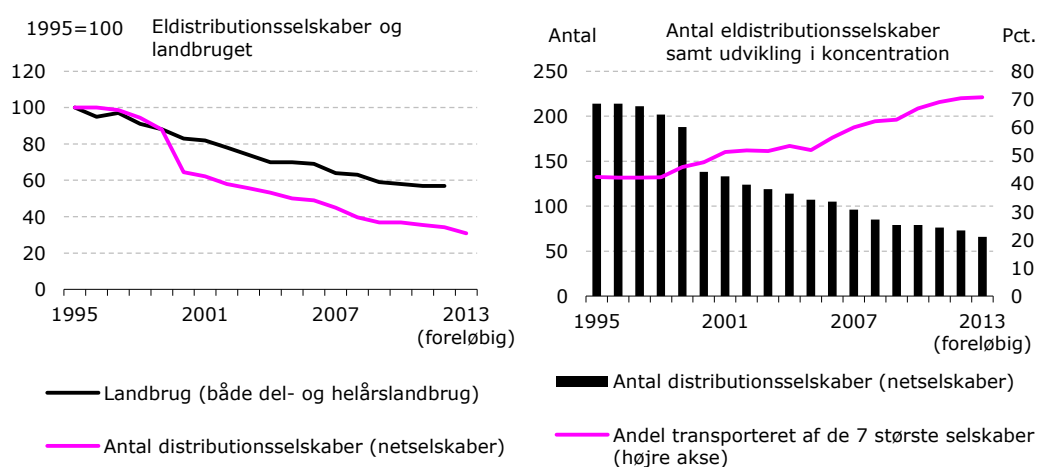
⁷ Jf. Copenhagen Economics (2013)

⁸ Jf. Copenhagen Economics (2013)

Indledning

I 2011 blev Danmark dækket af 51 distributionsselskaber, hvoraf flere samarbejder tæt. Selskabsstrukturen er resultatet af en meget markant strukturudvikling, hvor en række selskaber er blevet sammenlagt over en kort årrække, og hvor de største selskaber distribuerer en stadigt voksende del af den samlede energi. Udviklingen er faktisk kraftigere end udviklingen i landbruget – en sektor, der normalt fremhæves for en omfattende konsolidering. Figur 1 illustrer udviklingen over de sidste knap 20 år.

Figur 1 Strukturudvikling i dansk eldistribution



Kilde: Copenhagen Economics pba. Dansk Energi

Udviklingen og den resulterende struktur er på mange måder sammenlignelig med vores nabolandes. Et interessant kendetegn ved strukturen er, at der findes en række geografisk store selskaber og indlejret i disse et antal små selskaber med udgangspunkt i de oprindelige bynet jf. Figur 2.

Figur 2 Bynet i Danmark



Kilde: Copenhagen Economics pba. Dansk Energi

Det viser sig erfaringsmæssigt, at strukturtilpasninger ofte er lige så vigtige som individuelle selskabers brug af bedste-praksis-procedurer. Med andre ord er det ikke bare vigtigt at de enkelte selskaber drives mest muligt effektivt. Det er ofte mindst ligeså vigtigt, at der findes det rigtige antal selskaber, og at opgaverne er fordelt optimalt mellem disse. Det er derfor vigtigt at vurdere, hvad der kan spares ved en mere optimal virksomhedsstruktur, hvor det rigtige antal selskaber løser det rigtige miks af opgaver. Den beskrevne udvikling betyder, at en bevægelse mod mere konsolidering allerede er i gang i sektoren. Ikke desto mindre er det interessant at undersøge, om der kan forventes yderligere effektiviseringsgevinster ved samarbejde og konsolidering af de tilbageværende selskaber.

Det er ikke nemt at beregne de potentielle gevinster ved øget konsolidering. For det første er der ikke nogen simpel teoretisk ramme, som er alment brugt til sådanne analyser, og for det andet er analysemulighederne begrænsede af de data, som er til rådighed. Det betyder også, at den normale opfattelse af gevinster ved konsolidering er vanskelig at implementere.

Konsolideringsgevinster opfattes ofte som de besparelser, der kan opnås i administrationen, i driften og i finansieringen, hvis to selskaber slås sammen. Når sådanne gevinster skal identificeres sker det ofte i forbindelse med omfattende due diligence og M&A analyser baseret på bl.a. de enkelte selskabers interne regnskaber og procedurer. Kun på den måde kan det vurderes, hvilke processer, der er de mest effektive i de to selskaber, og hvilke dobbeltfunktioner, som kan elimineres efter en fusion. Sådanne analyser ligger udenfor dette projekts ramme, idet de nødvendige selskabsinterne data ikke er umiddelbart tilgængelige.

En anden tilgang til beregning af konsolideringsgevinster er mere industriøkonomisk. I sådanne analyser ses der på, hvad de eksisterende selskaber kan opnå ved at tilpasse sig den optimale skalastørrelse. Denne tilgang er imidlertid teoretisk utilfredsstillende. For det første fordi det antages, at selskaberne frit kan tilpasse sig størrelsesmæssigt, hvad de naturligvis ikke kan, da de skal respektere de geografiske bindin-

ger. For det andet fordi tilgangen ikke ser på, hvad eventuelle ændringer i servicemiks⁹ betyder. Fokus på skalaeffektivitet fanger således ikke de såkaldte ”economies of scope”. Den rene skalaeffektivitet er da også relativt begrænset. Skalapotentialet er tidligere beregnet til 13 mio. kr.¹⁰ Dette potentiale er dog temmeligt usikkert, fordi det bygger på en antagelse om fastholdt miks af costdrivere. Ved et samarbejde eller en decideret fusion af selskaber vil serviceprofilen, som modelleret her ved costdriver-mikset, ændres, og dette kan betyde, at der er større skalagevinster.

Da ingen af disse mere almindelige tilgange til beregning af konsolideringspotentialer således er teoretisk tilfredsstillende og datamæssigt mulige, vil vi i denne rapport vælge en mellemvej. Vi vil gøre den normale beregning af konsolideringspotentialerne i en industri mere realistiske ved at inddrage forskellige bindinger på restruktureringsmulighederne. Vi vil således tage hensyn til selskabernes nuværende miks af services og deres geografiske placering. Vi vil samtidigt udvide de normale industriøkonomiske analyser ved at skelne mellem lærings-, miks- og skalagevinster. På denne måde vil vi i nogen grad efterligne M&A analyserne, dog alene baseret på aggregerede data. Vi vil undersøge strukturpotentialerne ved at gennemføre omfattende beregninger af en række bilaterale samarbejder baseret på den samme model, som blev anvendt i den tidligere rapport. De anvendte metoder gennemgås kort i rapporten.¹¹

⁹ Servicemiks dækker over sammensætningen af de ydelser, som selskaberne leverer. Dvs. hvis to selskaber med samme totalomkostninger anskues. Det ene selskab har relativt flest driftsomkostninger samt mange kunder, men få km ledninger, mens et andet selskab med relativt flest kapitalomkostninger har få kunder og mange km ledninger. Dette indikerer, at det første selskabs dominerende ydelse i servicemikset er kundeservice, mens det andet selskabs dominerende ydelse i servicemikset er facilitering af et leveringsnet.
Copenhagen Economics(2013)

¹⁰
¹¹ Nærmere beskrivelser er tilgængelige i Bogetoft, Strange and Thorsen(2003), Bogetoft and Wang(2005), Bogetoft(2008), Bogetoft, Kristensen and Pedersen(2010), Bogetoft and Otto(2011), og Bogetoft(2012)

1 Benchmarkmodellerne

I strukturanalyserne modelleres de enkelte selskaber ved brug af de benchmarkmodeller, som blev udviklet tidligere.¹² Modellerne bruges som standard for, hvad såvel enkelte som potentielt sammenlagte selskaber kan præstere. Benchmarkmodellerne forklarer selskabernes omkostninger ved brug af 5 service-dimensioner, de såkaldte omkostningsdrivere. Omkostningsdrivere er sammenfattet i Tabel 1 nedenfor.

Tabel 1 De fem costdrivere sammenfattet

Nr.	Parameternavn	Indhold	Forklaring
1	Leveret mængde	Mængde strøm til slutbrugerne, der måles	Meget tæt proxy for den transportydelse, som netvirksomhederne leverer. Begrænsninger: Variablen fanger kun, hvad der netto leveres, og kan dermed ikke fange, hvad der brutto løber igennem systemet eller volatilitet.
2	Målere	Antal målere	Proxy for kundeserviceydelsen, der varierer med antallet af kunder blandt netvirksomhederne. Proxy for kundetæthed i sammenhæng med mængden af tekniske aktiver nedenfor (målere ift. kilometer net mv.).
3	Tekniske aktivtyper I	Jordkabler Søkabler Felter Transformere Netstationer (alle spændinger undtagen 50kV)	Tekniske aktiver er generelt proxy for kapacitetsydelsen. Tekniske aktiver er også proxy for kundetæthed i sammenhæng med målere.
4	Tekniske aktivtyper II	Jordkabler Søkabler Felter Transformere Netstationer Luftledninger (kun spænding på 50kV)	Opsplitning af de tekniske aktiver i tre forskellige typer skal også ses som en tilgang, der fungerer som proxy for forskellige rammevilkår, som kan betinge bestemte typer af tekniske valg (herunder graden af urbanitet, nærhed til kyst): Aktiv type I og II er ofte forbundet med bymæssig bebyggelse generelt. Søkabler er i højere grad proxy for kystområder (fylder dog meget lidt som vist i 4.1).
5	Tekniske aktivtyper III	Luftledninger (alle spændinger undtagen 50kV)	Aktivtype III er ofte forbundet med landdistrikter og forstæder, hvor befolkningstætheden er lille, og større områder skal dækkes.

Note: Bemærk at i 3, 4 og 5 er variablene summeret. Fordi der er tale om forskellige typer aktiver, er summerne vægtet vha. omkostningsækvivalenterne fra Netvolumen modellen. Omkostningsækvivalenterne har i denne sammenhæng primært betydning for dimensioneringen af de forskellige aktiver.

Kilde: Copenhagen Economics

I benchmarkmodellerne kobles disse costdrivere med forskellige aggregerede udtryk for omkostningerne. Man kan således skelne mellem Opex (driftsomkostninger), Capex (kapitalomkostninger) og summen heraf; Totex (total omkostninger). Dette kan være med til at belyse, hvad der kan spares på kort (Opex) og lang sigt (Totex).

¹² Copenhagen Economics(2013)

De anvendte modeller giver et bud på, hvad det koster at levere de nævnte services og kapaciteter i danske distributionsselskaber. De giver derfor også en standard, som kan bruges ved beregning af, hvad der kan spares ved individuelle effektiviseringer såvel som ved samarbejder.

Benchmarkmodellerne er udviklet ved brug af state-of-the-art metoder, men de afspejler naturligvis også det tilgængelige datagrundlag. Eftersom der ikke foreligger gode datasæt for omkostningerne knyttet til de enkelte dekomponerede aktiviteter eller processer i netselskaberne, fx indkøb, planlægning, konstruktion, vedligeholdelse, drift, og administration, har vi heller ikke kunne lave procesmodeller. Det betyder, at det ikke er muligt at analysere en række mere partielle samarbejdsformer, hvor to selskaber fx laver et fælles call-center. Det vil nemlig kræve, at de foreliggende omkostningsopgørelser kan dekomponeres konsistent på de forskellige aktiviteter, fx på omkostningerne ved kundekontakten. De foreliggende data gør det med andre ord alene muligt at lave modeller af et netselskab i sin helhed, og det er derfor også samarbejde mellem sådanne hele netselskaber, som vi kan analysere. Dette kan i udgangspunktet begrænse den samlede potentialevurdering, fordi optimale delsamarbejder på mere funktionsopdelte ydelser ikke kan bestemmes. Dette påvirker dog kun potentialevurderingen, når der betinges på bilaterale samarbejder. I det tilfælde, hvor konsolideringspotentialet vurderes uden bindinger vil eventuelle ekstragevinster ved effektivisering på funktionsniveau være inkluderet.

2 Model af samarbejdsgevinster

I dette afsnit gives en begrebsmæssig gennemgang af, hvordan potentielle samarbejdsgevinster kan opgøres og sammenfattes. Selvom dette afsnit ikke er specielt teknisk (en mere teknisk gennemgang findes i Bilag A) er det alligevel mere teoretisk end den øvrige del af rapporten.

En læser med begrænset interesse for de mere begrebsmæssige overvejelser kan eventuelt springe afsnittet over i en første gennemgang af rapporten. Det kan i første omgang være nok at kende afsnittets centrale budskab:

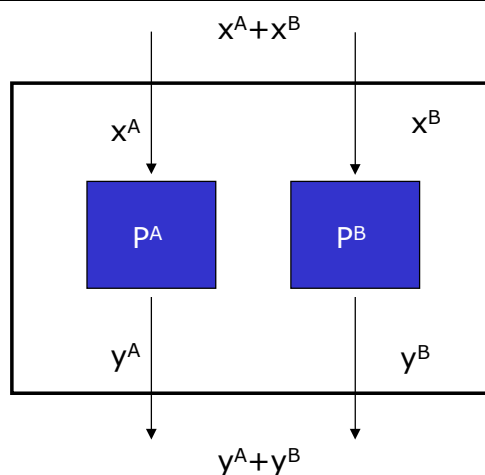
- Vi kan beregne et totalt potentiale ved sammenlægning af to eller flere selskaber
- Det totale potentiale kan opsplittes i tre bidrag, nemlig
 - Læringsbidraget, dvs. hvad de sammenlagte selskaber i princippet også kunne opnå ved individuel optimering og anvendelse af bedste-praksis
 - Miksbidraget, dvs. hvad selskaberne kan spare ved et samarbejde, hvor de udveksler opgaver og ressourcer, men i øvrigt drives som individuelle selskaber
 - Skalabidraget, dvs. hvad der spares ved udnyttelse af rene stordriftsfordele

I resten af dette afsnit forklares det nærmere, hvorledes disse potentialer kan forstås og beregnes.

Synergi opstår generelt, når virksomheder gennem deres samspil er i stand til at producere flere ydelser med givne ressourcer eller producere de givne ydelser med færre ressourcer. Det kan fx være muligt for en sammenlagt netvirksomhed at vedligeholde ét samlet net for mindre end summen af vedligeholdelseskostningerne, når de to net drives separat. Det skyldes, at fx det ekstra beredskab, der skal være til håndtering af akutte reparationer, samlet set kan mindskes. Hvis en sammenlagt virksomhed ligger langt fra den teknologiske front, som den fx kan beskrives vha. benchmarkmodellerne ovenfor, betyder det, at der er store forbedringspotentialer. Hvis disse potentialer overstiger, hvad selskaberne enkeltvis kan forbedre sig, er det udtryk for en (positiv) synergieffekt. Vi kan altså måle synergier som stigninger i forbedringspotentialerne, når vi bevæger os fra individuel til fælles drift.

Sammenlægning af to netvirksomheder P^A og P^B kan illustreres som i Figur 3. De to virksomheder bruger hver for sig input, x^A og x^B , til at levere output, y^A og y^B . Input kan fx opgøres som de totale omkostninger, Totex, og output kan fx bestå af de 5 costdrivere i benchmark modellen ovenfor. Hvis de to enheder slår sig sammen, men fortsætter med at fungere som to selvstændige enheder, vil de umiddelbart bruge input $x^A + x^B$ til at producere output $y^A + y^B$. Vi kan derfor vurdere de potentielle samarbejdsgevinster ved at se på, hvor store forbedringspotentialer, der er i en virksomhed, som bruger $x^A + x^B$ til at producere $y^A + y^B$.

Figur 3 Horizontal fusion

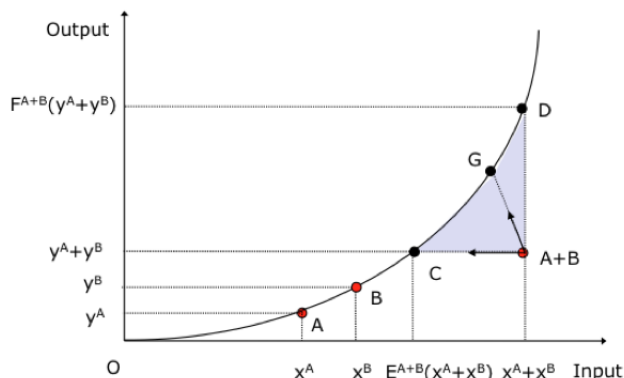


Note: P^A og P^B er to netvirksomheder. De omdanner input, x^A og x^B , til output, y^A og y^B .

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

En mulig konsekvens af fusionen er illustreret i Figur 4, hvor de to virksomheder tænkes sammenlagt. Individuelt kan de ikke forbedre sig, fordi de allerede ligger på den teknologiske front, dvs. de producerer det maksimalt mulige output med de givne input. Hvis de fusioneres, men drives som to helt uafhængige selskaber eller divisioner i et fusioneret selskab ender de i punktet $A + B$. Dette er imidlertid en teknisk inefficient produktion, da det er muligt at producere i det lyseblå område nordvest for $A + B$. Det er således muligt via samdrift at forbedre resultatet.

Figur 4 Totale gevinst ved fusion af A og B



Note: Virksomhederne A og B er isoleret efficiente, men hvis de lægges sammen, ligger de under den efficiente rand og er dermed inefficente

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

De mulige forbedringer udgøres som nævnt af det farvede område. Man kan sammenfatte disse på forskellige måder. Én måde at måle den totale potentielle gevinst ved et samarbejde på er via Farrell input-efficiensen¹³, E^{A+B} , af punktet A+B, hvor:

$$E^{A+B} = \text{minimale input, der kan producere } y^A+y^B \text{ ift. det aktuelle input } x^A+x^B$$

Som det fremgår af figuren, er E^{A+B} ca. 70 procent i dette tilfælde. Fortolkningen er derfor, at det er muligt at spare 30 procent af input, hvis de to selskaber, A og B, fusioneres. Vi kan også opsummere forbedringspotentialerne på andre måder svarende til, at vi kan bevæge os fra A+B til D eller G, men vi skal i denne rapport bruge inputbesparelser til at opsummere de potentielle gevinster. Dette er relevant i eldistributionssektoren, fordi efterspørgslen er relativt ufølsom over for prisændringer.

Dekomponering af samarbejdspotentialerne

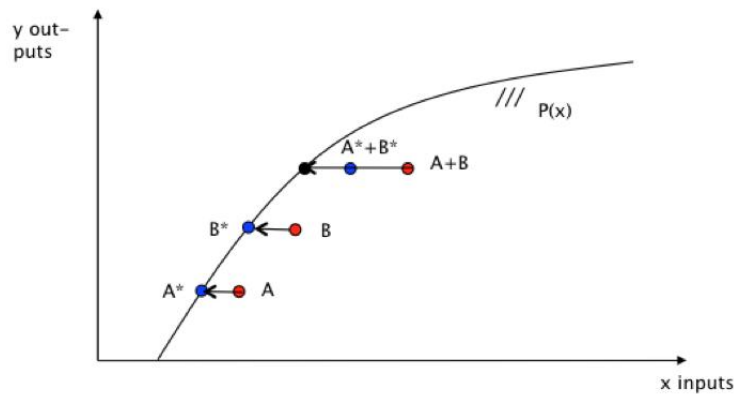
Den samlede mulige gevinst ved fusion af P^A og P^B , dvs. E^{A+B} , kan opsplittes i en række dele. Vi kan identificere mindst tre kilder til forbedring:

Den første kilde er *læringseffekten*, som er forbundet med evnen til at introducere bedste praksis. Betragt en fusion som illustreret i Figur 5. Hvis A og B fusioneres, men drives som to selvstændige divisioner, A og B, på helt samme måde som tidligere, ender vi i punktet A+B. Vi ser, at der her er store forbedringspotentialer, som illustreret ved afstanden til produktionsfronten. En del af disse forbedringsmuligheder skyldes imidlertid, at A og B allerede før fusionen ikke var fuldt efficiente. Man kan derfor argumentere for, at en god del af besparelsemulighederne i A+B også er tilgængelige uden en fusion. Hvis A og B individuelt introducerede bedste praksis og minimerede deres omkostninger, så ville de ende i punkterne A^* og B^* , og den reelle synergieffekt er derfor de forbedringspotentialer, som i figuren identificeres som afstanden mellem punktet A^*+B^* og den sorte prik på produktionsfronten.

¹³

Se evt. Bilag A for en definition

Figur 5 Læringseffekt

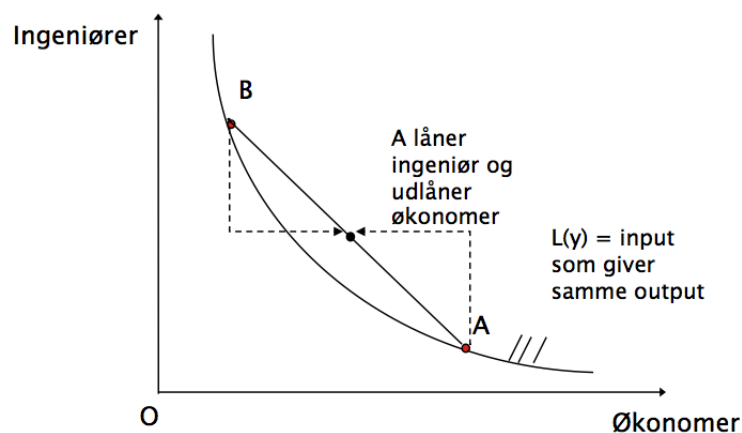


Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

Man kan naturligvis hævde, at det ikke er let at introducere bedste praksis. Det kan bl.a. kræve ny ledelse og et systematisk opgør med normale arbejdsprocedurer. En fusion kan rent faktisk være den nødvendige anledning til at introducere sådanne ændringer, og en del af læringspotentialet kan derfor også ses som en reel fusionseffekt.

Den anden kilde til besparelspotentialer er den såkaldte *miks, scope eller harmoni effekt*. Normalt er nogle miks af input mere produktive end andre. Det kan derfor nogle gange være en fordel at omfordele de input, som anvendes i to virksomheder. Dette kan i princippet ske ved et udvidet samarbejde, og uden at selskaberne direkte fusioneres. For at illustrere dette kan vi se på to distributionselskaber med samme niveau af output. Det minimale inputbehov kan illustreres ved $L(y)$ i Figur 6, som viser kombinationer af input, der giver samme output.

Figur 6 Miks-effekt



Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

Vi ser her på et tilfælde, hvor der er to typer ansatte; økonomer og ingeniører. Virksomhed A er ganske økonom tung, mens B har et relativt intensivt forbrug af ingeniører. Det er imidlertid klart, at ingen af de oprindelige kombinationer er helt optimale – eller mere præcist; de kan ikke være optimale samtidigt. Substitution mellem økonomer og ingeniører er nemlig forskellig i A og B. I A kræver det relativt mange økonomer at erstatte tabet af en ingeniør, mens det i B kræver mange ingeniører at kompensere for tabet af en økonom. Det betyder, at der er muligheder for forbedring ved at flytte nogle ingeniører fra B til A, og nogle økonomer fra A til B. Hvis vi flytter produktionsfaktorerne som illustreret, ender begge selskaber i punkt $(A + B)/2$. Det betyder, at der nu er besparelsesmuligheder, idet $(A + B)/2$ ikke ligger på den teknologiske front. Et mål for miks-effekten kan derfor være Farrell input-efficiensen af et selskab, som bruger $(A + B)/2$ til at producere de nuværende output.

Man kan også opnå miks-effekter på andre måder. Man kan fx flytte nogle forpligtelser på outputsiden mellem de to selskaber og på den måde få service-kombinationer, der kræver færre ressourcer at producere, eller som matcher den eksisterende faktorkombination på en bedre måde. Man kan fx forestille sig, at to netselskaber deler vedligeholdelsesopgaverne mellem sig. Pointen er i alle tilfælde, at et udvidet samarbejde, som fx formaliseres som en aftale om deling af visse ressourcer eller deling af visse serviceopgaver mellem selskaberne, kan lede til effektiviseringer. Man kan hævde, at disse gevinster ikke kræver et direkte samarbejde, men i stedet kan realiseres ved etablering af et marked for arbejdskraft, et marked for service ydelser etc. Sagen er bare, at der i praksis ikke findes velfungerende markeder for udveksling af en del af disse ressourcer og services, hvorfor de typisk må etableres på bilateralt niveau. Også selvom der var velfungerende markeder, kan det være vanskeligt at tilpasse sig markedsforholdene pga. lange aftaler mv.

Den tredje effekt er den såkaldte *størrelseseffekt*. En egentlig fusion vil naturligt øge størrelsen af et selskab, idet der nu vil være flere inputs og behov for flere outputs end i hvert af de oprindelige selskaber. Forøgelsen af størrelsen kan være en fordel, hvis teknologien er kendetegnet ved stordriftsfordele, men den kan også være en ulempe, hvis man løber ind i stordriftsulempen. Vi har allerede illustreret et tilfælde med stordriftsfordele i Figur 4.

Dekomponering og organisatoriske fortolkninger

På baggrund af betragtningerne ovenfor kan man altså opsplitte mulighederne for strukturelle forbedringer i:

- Totale effekt E: Hvad kan vi spare, hvis vi sammenlægger selskaber og optimerer det fusionerede selskab?
- Individuelle læringseffekter LE: Hvad kan selskaberne hver især spare ved at optimere og lære bedste praksis?
- Ren fusionseffekt E*: Hvad kan et samarbejde give, som ikke kunne opnås ved individuel læring?
- Miks/Scope/Harmoni effekt HA: Hvad kan selskaberne spare ved et samarbejde, hvor de udveksler opgaver og ressourcer, men i øvrigt drives som individuelle selskaber?
- Skala/Størrelseseffekt SI: Hvad giver (koster) det, at selskabet bliver større?

Sammenhængen mellem disse effekter kan udtrykkes således:

$$E = LE \times E^* = LE \times HA \times SI$$

Hvis læringscoren, LE, er lav, kan man lade inefficente virksomheder lære af bedste praksis. Man kan sige, at læringsmulighederne er dem, som en normal benchmarkanalyse forsøger at identificere, og som fx forsøges høstet ved brancheinterne benchmark-samarbejder.

- Hvis problemet bag store individuelle inefficienser ikke er mangel på færdigheder, men snarere mangel på motivation, kunne man forbedre incitamenterne, fx ved brug af relativ præstationsaf lønning og målestok konkurrence baseret på benchmark-resultaterne.¹⁴
- Hvis problemet er mangel på ledelsesmæssigt talent, kan det stadig være nødvendigt at lave en ægte fusion for at reducere inefficienser. Via en fusion kan kontrollen med selskabet på forskellige niveauer overdrages til de mere effektive administrative teams, og den fusionerede virksomhed kan hermed forbedre den ledelsesmæssige efficiens.
- Endeligt kan en fusion fungere som en ændringsbegivenhed, hvor procedurer og arbejdsgange genvurderes, og hvor der derfor er en god lejlighed til at fjerne gamle inefficienser. Logikken i dette er, at enhver organisation har nogle slæk, og det er svært at reducere denne under normale forhold.

Hvis harmonimålet, HA, er lavt kan man overveje et samarbejde, hvor blot nogle inputs eller output omfordeles, men hvor selskaberne forsætter med at agere som individuelle og uafhængige selskaber. Omfordelingen kan skabe mere effektive inputkombinationer, der kan skabe outputkombinationer, som er lettere at levere. Omfordelingen af ressourcer og services kan gøres (1) internt i en fusioneret virksomhed, (2) ved langsigtede kontrakter mellem selskaberne og måske (3) ved at skabe markeder for vigtige input og output.¹⁵

Hvis størrelsesmålet, SI, er lavt, vil en fuld fusion være det eneste relevante alternativ. Det kan fx være tilfældet, hvis der er mange faste omkostninger, hvis der er brug for højt specialiseret personale, eller hvis der er brug for mange gentagelser med henblik på at reducere stykomkostningerne. En fuld fusion kan desuden, og nok vigtigst, være den bedste løsning, fordi omfordeling gennem kontrakter eller et marked er forbundet med mange transaktionsomkostninger.¹⁶

Det er klart, at beregninger som de beskrevne ikke fuldt ud kan forudsige effekterne af samarbejder. En god forudsigelse af de sandsynlige synergier kræver for det første en produktionsøkonomisk beskrivelse af den underliggende teknologi. De tidligere udviklede benchmarkmodeller af distributionselskaberne giver en sådan beskrivelse af teknologien. En god forudsigelse af effekterne af et samarbejde kræver imidlertid også en model af den ledelses- eller governancestruktur, som vil blive brugt til at koordinere og motivere ressourceflowet. Vi modellerer ikke dette eksplicit, men antager alene, at der anvendes bedste praksis efter fusionen.

Tidligere opfølgende analyser på vand- og spildevandområdet¹⁷, hvor ex ante potentialerne er sammenholdt med ex post resultater, tyder på, at den anvendte tilgang formodentligt overvurderer synergierne i de først par år – og formodentligt undervurderer dem noget på langt sigt. En anden grund til, at de beregnede potentialer er forsigtige bud på fremtidige gevinster er, at selskaberne, når de sammenlægges, generelt bliver større. Hvis de resulterende selskaber bliver markant større end dagens gennemsnitlige selskab, betyder det, at der sammenlignes med et punkt på produktionsfronten, som har et relativt stor bias, fordi fronten her jo er bestemt af relativ få selskaber.

Sammenfattende om metoden

Metoden gør det muligt at beregne, hvordan en række potentielle samarbejder og fusioner vil kunne bidrage til en effektivisering af distributionsopgaven. De samlede gevinster kan opsplittes i effektivitetsgevinster som følge af lærings effekter, miks- effekter og størrelses effekter. På denne måde er det muligt at

¹⁴ Jf. fx Bogetoft (2012)

¹⁵ Jf. fx Andersen og Bogetoft (2007) og Bogetoft e.a. (2007)

¹⁶ Jf. den generelle diskussion om størrelsen af virksomheden i den industriøkonomiske litteratur, fx. Tirole (1988)

¹⁷ Jf. Bogetoft (2012)

bestemme, hvilke dele af et samarbejde, som muliggør de mest markante effektivitetsforbedringer. Fortolkningen af disse effekter er, at der er en total effekt, E, som fanger, hvad der kan spares samlet set, når selskaberne både samarbejder og tilpasser sig til bedste praksis. Den totale effekt kan så udskilles i en individuel lærings effekt, LE, der fanger, at selskaberne tilpasser sig bedste praksis og en ren fusionseffekt, E*. Den rene fusionseffekt fanger både en harmonieeffekt, HA, hvor allokering af opgaver fordeles bedre mellem selskaberne og en størrelseseffekt, der måler gevinsten ved, at selskaberne vokser.

Sammenhængen mellem alle effekter opsummeres ved:

$$E = LE \times E^* = LE \times HA \times SI$$

hvor effekterne normalt udtrykkes som et tal mellem 0 og 1. Små værdier betyder, at der kan spares meget. Hvis fx HA er 0,8, betyder det, at man kan spare 20 procent af omkostningerne ved et samarbejde, hvor ressourcer og opgaver deles optimalt mellem de to selskaber. Hvis SI er 0,9, betyder det, at man kan spare 10 procent af ressourcerne pga. en bedre størrelsesøkonomi. Og hvis SI er 1,3, betyder det, at det kræver 30 procent ekstra ressourcer at fungere som et stort selskab med dertilhørende ekstra kommunikations- og koordinationsbehov. De rene samarbejds-/fusionsgevinster er normalt produktet af HA og SI.

Et lille regneeksempel

I det følgende illustreres denne procedure på et lille regneeksempel som fremgår af Tabel 2. Vi har to selskaber, A og B, med omkostninger og omkostningsdrivere som i de første to søjler. De to selskaber ligner strukturelt hinanden på mange måder. A er dog mindre end B, og i særdeleshed har A mindre af teknisk aktivtype III. Til gengæld er A relativt stor på teknisk aktivtype II, om end langt fra så stor som B. Med andre ord er A mindre end B, men har relativt mest teknisk aktivtype II. Vi ser også, at A er næsten fuldt effektiv, mens B kan spare 13 procent.

Den tidligere analyse¹⁸ tydede på, at der var omkostningsmæssige fordele forbundet med at have en relativt jævn fordeling af output på de forskellige costdrivere.¹⁹ Man kan derfor forvente, at det kan betale sig for A og B at samarbejde, fordi A's relativt store vægt på teknisk aktivtype II hermed bliver afbalanceret af B's mere spredte aktiviteter (i særdeleshed på de lavere spændingsniveauer).

Hvis de to selskaber sammenlægges, ser vi i Tabel 2, at de totalt kan spare 13 procent af deres omkostninger. Dette er ca. samme andel, som B kan spare alene, men besparelsen kan nu også omfatte A's omkostninger, hvormed besparelsen kan øges fra knap 10 mio. kr. til 13 mio. kr. Den ekstra besparelsesmulighed må i nogen grad skyldes synergieffekter. De efterfølgende søjler viser, hvordan synergierne fordeler sig. Den primære synergi er miks-effekten, som alene giver godt 3,5 mio. kr.

¹⁸ Copenhagen Economics(2013)

¹⁹ Omkostningsstrukturen blandt distributionsselskaberne blev her beskrevet ved en såkaldt konveks omkostningsfunktion

Tabel 2 Eksempel på samarbejdsanalysen

Variable	A	B	A+B	Efficient A	Efficient B	C= Efficient A + Efficient B	C*= 0,5 C	2*Efficient C*
Totex, mio. kr.	31	74	106	31	65	96	48	92
Leveret mængde	280	534	813	280	534	813	407	813
Målere	2	6	8	2	6	8	4	8
Teknisk aktivtype I	42	97	139	42	97	139	70	139
Teknisk aktivtype II	6	10	16	6	10	16	8	16
Teknisk aktivtype III	0	2	2	0	2	2	1	2
Effektiviseringsprocent	1	13	13	0	0	5	4	1
Besparelse, mio. kr.	0,25	9,37	13,34			4,41	3,58	0,83
Fortolkning	Individuel læring	Individuel læring	Total Effekt			Ren fusions-effekt	Miks Effekt	Størrelses-effekt

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicid

3 Resultater

Vi har analyseret potentialerne ved øget samarbejde og konsolidering blandt de nuværende 51 danske distributionsselskaber. Vi har i den forbindelse taget udgangspunkt i benchmarkmodellerne fra afsnit 1, dvs. i de beskrivelser af omkostningsrelationerne, som vi har etableret tidligere. Vi har samtidigt beregnet potentialerne ved brug af den metode, som er beskrevet i afsnit 2.

Vi har undersøgt et stort antal alternative scenarier. De forskellige scenarier svarer til forskellige begrænsninger på, hvor store afstande vi tillader mellem samarbejdende selskaber, og hvor mange selskaber vi tillader at samarbejde.

I de mest restriktive scenarier tillader vi alene bilaterale samarbejder mellem selskaber, hvis hovedsæder højst ligger 50 km fra hinanden. Der er 169 mulige sådanne samarbejder. Vi har også analyseret effekten af at øge den tilladte afstand mellem samarbejdende virksomheder. Vi har således også analyseret alle potentielle samarbejder mellem par af virksomheder, hvis hovedsæder ligger op til 50, 60, 70, 80, 90 eller 100 km fra hinanden. Der er 467 samarbejder, som omfatter op til 100 km afstand mellem de eksisterende selskaber²⁰. Vi har endeligt, som vi skal vende tilbage til, undersøgt konsekvenserne af helt at ophæve afstandsrestriktionen for på denne måde at få en øvre grænse for samarbejdspotentialerne.

Totex modellen undersøger potentialet ved samarbejde om alle ydelser, der at generere omkostninger – dvs. ydelser, der udløser drifts- og/eller kapital omkostninger. De gennemsnitlige gevinster i Totex modellen er sammenfattet i Tabel 3 nedenfor. Her antages som i de tidligere analyser voksende skalaafkast, og vi analyserer bilaterale samarbejder samt sammenlægninger af selskaber med en maksimal afstand på 50 km. I dette 50-km-scenarie ser vi, at fusionerne i gennemsnit leder til en besparelse på 3,7 procent, og at disse stammer fra ca. 1,4 procent skalaeffekt og 2,4 procent miks-effekt. I Opex-tilfældet, hvor der alene

²⁰ Vi har desuden gennemført disse beregninger under en række forskellige antagelser vedr. den nøjagtige specifikation af den underliggende benchmarkmodel, herunder primært skalaafkastantagelsen. De alternative modelresultater fremgår af Bilag B.

regnes på besparelser ved strukturel effektivisering af driften, er de relative besparelspotentialer omtrent dobbelt så store – men de vedrører altså nu kun Opex-delen af de totale omkostninger. I forhold til den oprindelige analyse af potentialerne ved individuel læring er det primært de rene fusionsgevinster, som er interessante, og som giver et supplement til de individuelle potentialer.

Tabel 3 Gennemsnitlige samarbejdsgevinster i 50-km-scenariet

Fusionsmål	Totex (besparelser i alle omk.)	Opex (besparelser i driftsomk.)
Individuelle læringseffekter LE, %	10,2	20,3
Ren fusionseffekt E, %	3,7	5,7
Heraf		
Miks/scope/harmoni effekt HA, %	2,4	2,4
Skala/størrelseseffekt SI, %	1,4	3,5
Totale Effekt E, %	13,6	24,7

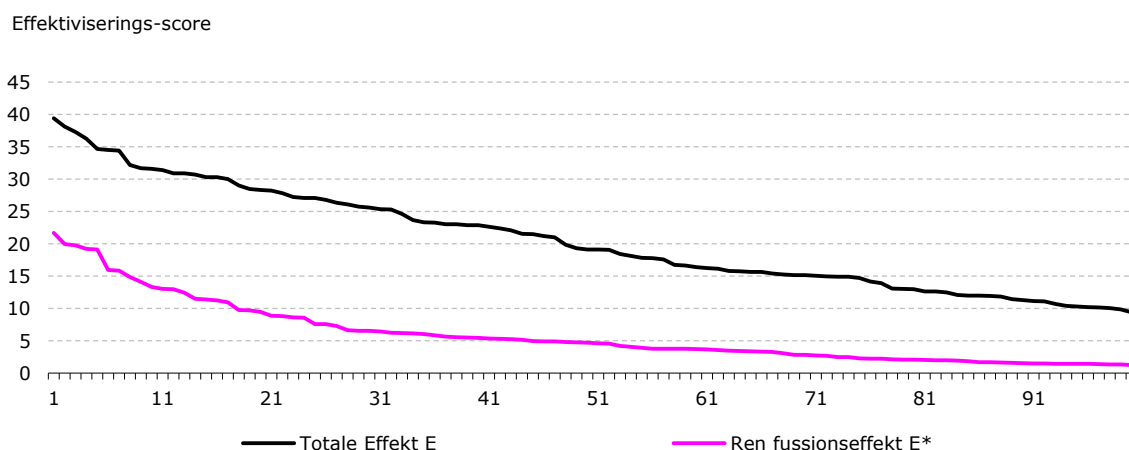
Note: I analysen antages der stigende skalaafkast samt mulighed for billateralt samarbejde mellem selskaber med en afstand på mindre end 50 km. 169 samarbejder, der opfylder disse kriterier er undersøgt.

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

Resultaterne i Tabel 3 viser, hvad en gennemsnitlig fusion kan lede til af besparelser. Nu er det jo imidlertid ikke alle samarbejder, som leder til væsentlige besparelser og derfor de facto vil være relevante. Det betyder også, at gennemsnittet ikke nødvendigvis er det mest interessante. Det er mere interessant at se nærmere på de mest lovende samarbejder.

En mulighed er at se på fordelingen af samarbejdsgevinster som i Figur 7 nedenfor. Vi ser fx, at der ud af de 169 samarbejder findes 17, som leder til en ren samarbejdsbesparelse (ren fusionseffekt E*) på mere end 10 procent.

Figur 7 Effektiviseringscores for de mest lovende samarbejder



Note: I figuren anskues de 100 mest lovende samarbejder på hhv. den Totale effekt E og den rene fussionseffekt E*

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicisid

En mere avanceret sammenfatning af de lovende samarbejder, fremkommer ved at spørge, hvad der kan spares, hvis vi kun tillader hvert selskab at søge samarbejde med ét andet selskab, og vi kun tillader hvert selskab at acceptere samarbejde med ét andet selskab. Via løsning af et såkaldt assignment problem²¹, hvor sigtet med disse bindinger er at identificere de bilaterale samarbejder, som leder til størst mulige besparelser, kan man få et mere realistisk bud på, hvad branchen som helhed kan spare ved øget bilateralt samarbejde. Vi har løst dette problem i en række tilfælde, og resultaterne i tilfældet med maksimalt 50 km afstand fremgår af Tabel 4 nedenfor. Heraf fremgår det, at de rene besparelspotentialer, som i 50-km-scenariet kan skabes ved en ren restrukturering, er på ca. 84 mio. kr. (Totex). Den vigtigste effekt er her miks-effekten, som står for ca. 75 procent af besparelsen. Rene størrelsespotentialer beløber sig her til ca. 25 procent af besparelsen.²²

²¹ Assignment problemet er en løsning, hvor alle mulige samarbejder undersøges. For hver enhed vælges den løsning med et andet selskab som giver samlet størst værdi, og hvor hvert selskab maksimalt kan indgå i et samarbejde. For der er kan være tilfælde, hvor der er bedst, at A samarbejder med B og B med C kan der opstå cykler ved denne tilgang.

²² Som forklaret i Bilag B kan disse kronebaserede besparelser ikke direkte sammenlægges, fordi de restruktureringer, som øger skalagevinsterne, ikke nødvendigvis er de samme som de restruktureringer, der øger mix-effekterne. Det forklarer, at summen af mix- og skalaeffekterne er lidt større end de rene samarbejdsgevinster. Det betyder også, at den relative vigtighed af mix- og skalaeffekterne er cirka angivelser.

Tabel 4 Besparelspotentialer via assignment løsning

Fusionsmål	Totex (alle input kan kombineres)	Opex (kun driftsinput kan kombineres)
Individuelle læringseffekter LE, mio. kr.	677	612
Ren fusionseffekt E*, mio. kr.	84	66
Heraf		
Miks/scope/harmoni effekt HA, mio. kr.	67	41
Skala/størrelseeffekt SI, mio. kr.	24	32
Totale Effekt E, mio. kr.	744	658

Note: I de bagvedliggende analyser er forudsat stigende skalaafkast samt mulighed for bilateralt samarbejde mellem selskaber med en afstand på mindre end 50 km. 169 samarbejder, der opfylder disse kriterier er undersøgt. De bedste samarbejder er dernæst udvalgt ved hjælp af en assignment procedure.

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

De 84 mio. kr. kan ses i sammenhæng med det tidligere identificerede skalapotentiale på 13 mio. kr.²³ Forskellen på 71 mio. kr. drives af, at skalapotentialet modsat fussionseffekten ikke tager højde for muligheden for et bedre miks af opgaver på tværs af selskaber. Skalapotentialet ser alene på hvor meget hvert enkelt selskab med et givent miks af opgaver kan opnå af omkostningsfordele ved at blive større. For et selskab med et initialt inefficiant miks af opgaver betyder det, at omkostningsfordelen ved isoleret at blive større kan være begrænset.

Fussionseffekten på 84 mio. kr. er et konservativt skøn, idet tallet alene bygger på en undersøgelse af 169 mulige samarbejder med en geografisk restriktion på 50 km. og en udvælgelse af de mest lovende af disse – dvs. den kombination af samarbejder, som giver det største potentiale. Hvis vi tillader at samarbejde kan foregå over længere afstande eller med flere end to deltagere, bliver beløbet større.

Det er ikke teoretisk eller praktisk helt entydigt, hvordan man bedst beregner det totale potentiale i sektoren ved øget samarbejde. De givne værdier fra løsning af assignment problemer giver derfor kun en approksimation af potentialet.²⁴ Vi har også undersøgt alternative løsninger, hvor en entydig reorganisering etableres ved løsning af det såkaldte roommate problem med transferbare gevinster²⁵. Resultaterne af en sådan allokering i 50-km-scenariet fremgår af Tabel 5. Det ses, at de rene besparelspotentialer, som i 50-km-scenariet kan skabes ved en ren restrukturerings, er på ca. 65 mio. kr. (Totex). Den vigtigste effekt er her miks-effekten, som står for ca. 86 procent af besparelsen. Rene størrelsepotentialer beløber sig her til ca. 14 procent af besparelsen.

²³ Se Copenhagen Economics (2013)

²⁴ Et problem ved dette skøn er, at der kan optræde 'cykler' i løsninger, så fx selskab A ønsker at samarbejde med B, B med C og C med A. Alle tre samarbejder kan ikke etableres samtidigt i et bilateralt mønster. Det betyder, at potentialer kan overvurderes. På den anden side vil der i sådanne situationer ofte kunne samarbejdes mellem mere end to selskaber, fx A+B+C.

²⁵ Roommate problemet har navn efter det problem der opstår på amerikanske universiteter, når de nye studenter, freshmen, skal fordeles på kollegieværelser med to studerende på hvert værelse. Det er selvsagt ikke alle kombinationer af studerende, som er lige heldige og opgaven består i at finde den kombination som leder til størst mulig samlet "nytte" for de studerende.

Tabel 5 Besparelsespotentialer via roommate allokering

Fusionsmål	Totex (alle input kan kombineres)	Opex (kun driftsinput kan kombineres)
Individuelle læringseffekter LE, mio. kr.	573	480
Ren fusionseffekt E*, mio. kr.	65	46
Heraf		
Miks/scope/harmoni effekt HA, mio. kr.	56	0
Skala/størrelseeffekt SI, mio. kr.	17	32
Totale Effekt E, mio. kr.	624	515

Note: I de bagvedliggende analyser forudsættes stigende skalaafkast samt mulighed for bilateralt samarbejde mellem selskaber med en afstand på mindre end 50 km. 169 samarbejder, der opfylder disse kriterier er undersøgt. De bedste samarbejder er dernæst udvalgt ved hjælp af roommate proceduren.

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

Det bør endeligt understreges, at de beregnede besparelser forudsætter, at netvirksomhederne etablerer det sæt af bilaterale samarbejder, som totalt set leder til det størst mulige besparelsespotentiale. Der er altså tale om, at der skal etableres en række samarbejder – og at det er de mest effektivitetsforøgende samarbejder, der skal etableres.

Et mål for omfanget af de nødvendige restruktureringer kan være antallet af sammenlægninger som ligger bag. I Totex beregninger og udvalget af samarbejder vha. roommate proceduren kræver besparelsen således, at der etableres 21 nye samarbejder, dvs. antallet af selskaber reduceres fra de nuværende 51 til 30, herunder 21 sammenlagte selskaber. Det er således ca. 80 % af selskaberne, som skal indgå i nye bilaterale samarbejder. En sammenligning af de 42 selskaber, som skal indgå samarbejder og de 9, som ikke skal, er givet i Tabel 6 nedenfor.

Tabel 6 Sammenligning af selskaber som sammenlægges og ikke sammenlægges

	Selskaber (42) som sammenlægges			Selskaber (9) som ikke sammenlægges		
	Gennemsnit	Min	Maksimum	Gennemsnit	Min	Maksimum
Totex, mio. kr.	69.9	2.6	1084.8	82.5	3.8	377.9
Leveret mængde, mio. MWh	612.3	13.0	8835.8	704.0	36.0	2833.1
Målere, mio. kr.	6.0	0.1	75.1	10.0	0.6	52.4
Tenisk aktivtype I, mio. kr.	75.7	2.8	772.7	114.3	4.0	543.8
Teknisk aktivtype II, mio. kr.	6.0	0.0	73.0	6.1	0.0	16.3
Teknisk aktivtype III, mio. kr.	1.2	0.0	16.7	2.3	0.0	10.5

Note: I basistilfældet antages der stigende skalaafkast samt mulighed for bilateralt samarbejde mellem selskaber med en afstand på mindre end 50 km. 169 samarbejder, der opfylder disse kriterier er undersøgt. De bedste samarbejder er dernæst udvalgt ved hjælp af roommate proceduren.

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

Det ses, at de samarbejdende selskaber generelt er mindre end de selskaber, som ikke indgår i samarbejderne. Forskellen er dog ikke så overvældende, hvilket dels skyldes, at de relevante samarbejder skal opfylde de geografiske begrænsninger, og dels at det i vid udstrækning er miks-effekten, som driver gevinsterne, som vi så ovenfor.

Vi har hidtil argumenteret for, at der kan opnås besparelser på mellem 65 mio. kr. og 85 mio. kr. årligt ved indførelse af bilaterale samarbejder mellem ca. 80 % af selskaberne. Disse besparelser bygger på den antagelse, at netvirksomhederne indgår de mest givtige samarbejder.

Man kan imidlertid også argumentere for, at de beregnede potentialer er i underkanten, dvs. at de reelle samarbejdspotentialer er større, men blot ikke kan identificeres på det foreliggende datagrundlag. Det relativt få antal store selskaber i den danske sektor trækker klart i den retning, idet det betyder, at bias i vurderingen af store selskaber må forventes at være relativ stor, dvs. omkostningerne ved at drive store selskaber overdrives formodentligt mere end de overdrives for små selskaber. Potentialerne underdrives også fordi vi hidtil alene har set på bilaterale samarbejder og ikke undersøgt samarbejder, som omfatter mere end to selskaber i hver sammenlægning. Vi vender tilbage til dette nedenfor.

Man kan også argumentere for, at besparelspotentialet er større ved simpelthen at sammenligne med det langsigtede vægtede besparelspotentiale på 573 mio. kr.²⁶, der tidligere blev beregnet. Forskellen mellem dette beløb og besparelspotentialet på 744 mio. i Tabel 4, dvs. ca. 171 mio. kr., kan opfattes som resultatet af, at vi nu også tillader samarbejder, hvilket forskyder best practice fronten ud ad.

Effekten af øgede samarbejdsafstande

Det er klart, at et samarbejde alt andet lige er lettere, jo tættere de samarbejdende selskaber ligger. Det er på den anden side også klart, at en række samarbejdsmuligheder, fx deling af call centre eller etablering af joint services selskaber, ikke nødvendigvis er begrænset til en geografisk afstand under 50 km. En række samarbejder kan sagtens gennemføres over længere afstande, og en del af de nuværende samarbejder i industrien har da også en længere rækkevidde.

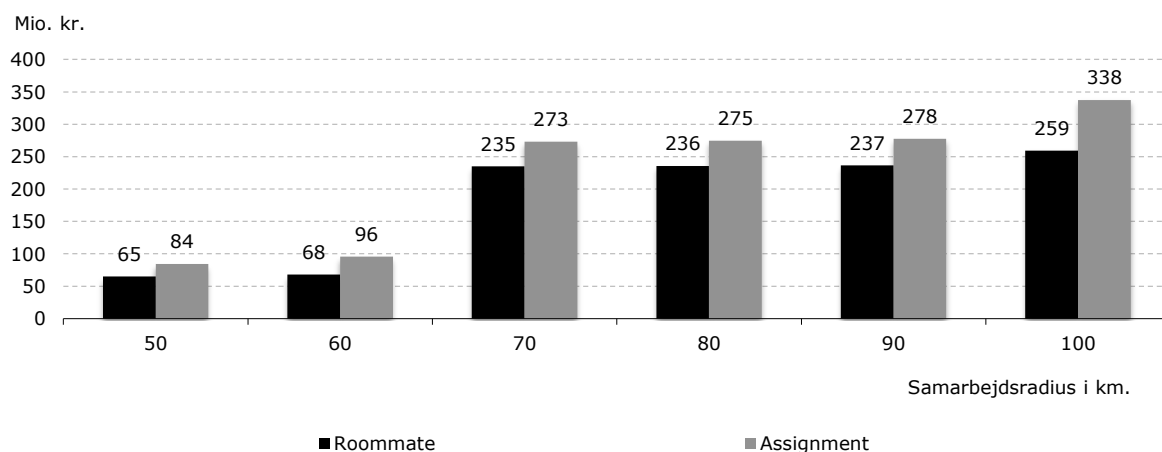
Da data ikke gør det muligt at identificere mere specifikke processer, er det vanskeligt at komme med velkvalificerede bud på, hvad den relevante største samarbejdsafstand er. Vi har derfor undersøgt en række afstande mellem 50 km og 100 km. De rene fusionspotentialer er illustreret i Figur 8 nedenfor. Vi ser, at besparelspotentialet vokser med den maksimalt tilladte samarbejdsafstand. I tilfældet med assignment vurderes potentialet til 84 mio. kr., hvis der er en afstand på 50 km og stiger til 338 mio. kr., hvis afstanden øges til 100 km. Tilsvarende i tilfældet med roommate vurderes potentialet til 65 mio. kr., hvis der er en afstand på 50 km og stiger til 259 mio. kr., hvis afstanden øges til 100 km. Antallet af tilbageværende selskaber falder tilsvarende med den maksimalt tilladte afstand. De nuværende 51 selskaber reduceres til 30 ved 50 km. Ved 60 km er antallet af selskaber 29, mens 7 selskaber ikke berøres. Ved 70 km er antallet af tilbageværende selskaber 28, mens 5 selskaber ikke berøres. Ved 80 km, 90 km, og 100 km er der fortsat 23 tilbageværende selskaber. Når vi alligevel ser svagt voksende potentialer for 80 km, 90 km og 100 km hænger det sammen med, at kvaliteten af de udvalgte samarbejder øges.

Det er ikke teoretisk eller praktisk helt entydigt, hvordan man bedst beregner det totale potentiale i sektoren ved øget samarbejde. De givne værdier fra løsning af assignment problemer giver derfor kun en approksimation af potentialet, hvor samarbejder mellem flere end to selskaber delvist inkluderes.²⁷ Derfor er det også relevant at undersøge en alternativ tilgang, hvor en entydig reorganisering etableres ved løsning af det såkaldte roommate problem med transferbare gevinster. Denne tilgang er mere konservativ og vurderes at give et nedre skøn. Samlet er det vurdering, at løsninger baseret på assignment giver de mest sandfærdige skøn for konsolideringspotentialer.

²⁶ Copenhagen Economics(2013)

²⁷ Det følger af, at de matching cykler som er problematiske i assignment løsningen også har en vis værdi, fordi det principielt betyder, at løsningen approksimativt kan finde potentialet ved samarbejde mellem flere end to selskaber

Figur 8 Rene fusionspotentialer



Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicisid

Stigningen i potentialet fra en ren fusionseffekt følger naturligt af, at mængden af mulige samarbejder gradvist udvides. Det ses også, at visse afstandsforøgelser har særligt stor betydning for potentialet. Det hænger sammen med, at en forøgelse i afstanden ikke giver en jævn udvikling i antal mulige samarbejder, samt naturligvis at visse samarbejder er mere effektivitetsfremmende end andre.

Effekten af større samarbejder

Vi har hidtil fokuseret på betydningen af de bilaterale samarbejder. Dette er interessant, fordi en række samarbejder naturligt vil etableres som samarbejder mellem enkelt selskaber. Disse selskaber vil så senere kunne indgå i nye samarbejdsrelationer således, at antallet af selskaber reduceres yderligere.

Der er i princippet ikke noget i vejen for at anvende den beskrevne metode til analyse af specifikke samarbejder mellem fx 3 eller 4 selskaber. Metoden er direkte anvendelig på sådanne. I vand- og sildevandssektorerne, hvor brancheorganisationen DANVA i 2012 gennemførte tilsvarende analyser²⁸, har modellerne således i 2013-2014 i flere tilfælde været anvendt til strategiske samarbejdsanalyser hos konkrete selskaber, som overvejede samarbejder med en eller flere andre selskaber.

I praksis er det dog en tung beregningsopgave, idet antallet af mulige kombinationer vokser kraftigt med det tilladte antal selskaber i hver samarbejdsrelation. Hvis vi fx helt ophæver afstandsrestriktionen findes der således $51 \cdot 50 / 2 = 1275$ mulige bilaterale samarbejder. Hvis vi også tillader trilaterale samarbejder bliver antallet af mulige kombinationer $51 \cdot 50 / 2 + 51 \cdot 50 \cdot 49 / (2 \cdot 3) = 22100$. Effekterne heraf kan beregnes, men det er numerisk umuligt at løse de tilhørende assignment eller roommate problemer. Dvs. det er ikke muligt at sammenfatte disse muligheder i realistiske mål for sektorens samlede besparelspotentialer.

Et optimistisk scenarie

Et interessant supplement til de gennemførte beregninger kan dog gennemføres. Vi kan nemlig regne potentialerne, hvis vi både ophæver afstandsrestriktionerne og samtidigt tillader samarbejderne mellem vilkårlige antal selskaber. Man kan også sige, at vi kan beregne, hvad der ville kunne spares, hvis man frit

²⁸ Se Bogetoft (2012b)

kunne omfordele opgaverne mellem et antal nye selskaber. Man kan samtidigt spørge, hvor store disse selskaber skulle være og dermed få en fornemmelse af, hvor mange selskaber, der potentielt er behov for.

Beregningen af det samlede potentiale ved fri omfordeling af opgaverne er relativ nem, fordi benchmarkmodellerne forudsætter ikke aftagende skalaafkast. Vi kan derfor beregne besparelspotentialet for summen af alle selskaber. Gøres dette når man frem til et rent samarbejds potentiale på 11,3 procent af sektorens samlede omkostninger, eller sammenlagt 416 mio. kr. jf. Tabel 7. Vi ser altså, at det med en helt optimal omfordeling af opgaverne mellem alle danske selskaberne er muligt at spare nogenlunde ligeså meget som der opnås ved individuel læring²⁹.

Tabel 7 Besparelser ved helt fri omfordeling af distributionsopgaven

Besparelser i Totex	Gennemsnitlig effektiviseringsprocent	Potentiale, mio kr.
Helt fri omfordeling		
Individuelle læringseffekter LE	13.8	507
Ren fusionseffekt E*	11.3	416
Heraf		
Miks/scope/harmoni effekt HA	11.2	412
Skala/størrelseseffekt SI	0.1	4
Totale Effekt E	23.6	868

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

For at realisere dette potentiale skal alle selskaber have det samme miks af de 5 costdrivere. Det betyder, at alle selskaber i et vist omfang skal restruktureres, idet der skal flyttes rundt på opgavefordelingen. Det er ikke muligt at komme med et præcist tal for antallet af selskaber, som en sådan optimal struktur vil bestå af. Da benchmarkanalyserne i den oprindelige model tydede på konstant skalaafkast fra en vis størrelse findes der nemlig flere løsninger, som alle er lige gode. Vi skal blot sikre, at alle selskaber har det gennemsnitlige miks af cost drivers, og at alle selskaber opererer på eller over det minimale niveau, som skal til for at opnå konstant skalaafkast. Det betyder i det konkrete tilfælde, at vi kan have helt op til 30 nye selskaber i en optimal struktur, men vi kan også nøjes med ét enkelt selskab, som forsyner hele Danmark. Antallet af selskaber i en sådan optimal struktur kan altså være

$$1,2,\dots,30 \text{ selskaber}$$

Spændbredden for det optimale antal selskaber er ikke et udtryk for, at analyserne er tvetydige, men en konsekvens af, at vi på historiske data for de danske selskaber kan konstatere, at selskaberne ikke behøver at være voldsomt store for at høste stordriftsfordelene. Blandt de nuværende danske selskaber opnås den optimale skala relativt tidligt, og over dette aktivitetsniveau er der i praksis konstant skalaafkast³⁰. Inddragelse af internationale erfaringer omkring optimal skala vil evt. kunne indsnævre estimationsintervallet. Det skal samtidigt understreges, at selvom man kan forestille sig en optimal struktur med mellem 1 og 30 selskaber, så betyder det ikke, at nogen af de nuværende selskaber vil være uberørte – alle selskaber vil nemlig skulle tilpasse sig det optimale miks.

²⁹ Jf. Copenhagen Economics(2013)

³⁰ At der i praksis er konstant skalaafkast over et vist aktivitetsniveau ligger på linje med Copenhagen Economics (2013). Dvs. at skalaantagelsen både i denne rapport og i Copenhagen Economics (2013) baseres på et voksende skalaafkast, men hvor skalagevinsten er aftagende.

Litteraturliste

- Bogetoft, P., Efficiency Gains from Mergers in the Health Care Sector, Part B: Modelling and Part C: Implementation, Research Papers 2008:07 and 2008:08, NZa, The Netherlands.
- Bogetoft, P., Performance Benchmarking – Measuring and Managing Performance, Springer New York, 2012.
- Bogetoft, P., Strukturanalyse af den danske vandsektor, DANVA, 2012b
- Bogetoft, P., T. Kristensen and K.M. Pedersen(2010), Potential gains from hospital mergers in Denmark, Health Care Management Science, 13, No 4, 334-345.
- Bogetoft, P. and L. Otto (2011), Benchmarking with DEA, SFA, and R, Springer Verlag, New York, 2011.
- Bogetoft, P, N. Strange and B.J. Thorsen (2003), Efficiency and Merger Gains in The Danish Forestry Extension Service, Forest Science, 49 (4), 585-595.
- Bogetoft, P. and D. Wang (2005), Estimating the Potential Gains from Mergers, Journal of Productivity Analysis, 23, 145-171.
- Copenhagen Economics, Potentiale ved effektivisering af danske netvirksomheder, 2013.

Formel modelgennemgang

Formelt kan vi definere en teknologi ved:

$$T = \{(x, y) \in \mathbb{R}^{m+n} \mid x \text{ kan producere } y\}$$

T er altså alle de kombinationer af m inputs x, der er i stand til at producere n outputs y. Simple mål for efficiensen af en given produktionsplan, $fx(x^1, y^1)$ er Farrell input- og output-efficienserne:

$$E = \text{Min} \{e \in \mathbb{R}^0 \mid (Ex^1, y^1) \in T\}$$

$$F = \text{Max} \{e \in \mathbb{R}^0 \mid (Ex^1, y^1) \in T\}$$

Input-efficiensen E udtrykker, hvor meget vi proportionalt kan reducere alle inputs med og stadig producere de samme output, og output-efficiensen F udtrykker, hvor meget vi proportionalt kan forøge alle output med uden at bruge flere inputs.

Lad os nu antage, at vi sammenlægger enhederne i en delmængde J af de tilgængelige enheder $I = \{1, 2, \dots, n\}$. Den fusionerede enhed betegnes DMU^J .

Direkte pooling af input og output giver en enhed, der har brugt $\sum_{j \in J} x^j$ til at producere $\sum_{j \in J} y^j$. Dette svarer til at have en helt decentral (eller divisionaliseret) organisation, hvor de decentrale enheder svarer til J-enhederne. Forbedringspotentialet i denne direkte poolede produktionsplan er derfor et udtryk for, hvad der potentielt kan opnås ved et udvidet samarbejde:

$$E^J = \min \{E \in \mathbb{R}^0 \mid (E [\sum_{j \in J} x^j], \sum_{j \in J} y^j) \in T\}$$

E^J er den maksimale proportionale reduktion i det samlede input $\sum_{j \in J} x^j$, der tillader produktionen af det samlede output $\sum_{j \in J} y^j$. Hvis $E^J < 1$, kan vi spare ved at fusionere, og hvis $E^J > 1$ er fusionen fordyrende. En score på $E^J = 0,8$ tyder på, at 20 procent af alle input kan spares ved at integrere enheder i J. En score på $E^J = 1,3$ tyder på, at en integration ville kræve 30 procent flere af alle ressourcer. I nogle situationer har ovenstående problem slet ingen løsning. Det er dog altid muligt at finde en løsning, hvis T opfylder en vis rimelig egenskab kaldet additivitet.³¹

Det er ikke hele potentialet E^J , som nødvendigvis er snævert knyttet til et samarbejde. De individuelle enheder kunne lave individuelle tilpasninger til bedste praksis, dvs. de kunne lære bedste praksis før de evt. blev sammenlagt. For at korrigere for denne mulighed kan vi beregne, hvad de individuelt optimerede selskaber ville bruge af input til at producere deres aktuelle output. Dette svarer til, at vi projekterer (x^j, y^j) på $(E^j x^j, y^j)$ for alle $j \in J$, hvor $E^j = E\{j\}$ er standard Farrell input-efficiensen for selskab j. Vi kan herefter bruge de optimerede planer $(E^j x^j, y^j)$, $j \in J$, som grundlag for beregningen af den rene samlede gevinst ved fusionen:

³¹

Jf. fx Bogetoft og Otto (2011)

$$E^{*J} = \text{Min} \{e \in R^0 \mid (E [\sum_j \in J E^j x^j], \sum_j \in J y^j) \in T\}$$

Forskellen mellem E^J og E^{*J} udgøres af den individuelle læring, dvs. vi har en læringseffekt på:

$$LE^J = E^J / E^{*J}$$

Den rene samarbejdsgevinst E^{*J} kan yderligere dekomponeres. Vi kan udregne miks- eller harmoni-effekten som forbedringspotentialerne i en enhed, der bruger det gennemsnitlige input til at producere det gennemsnitlige output:

$$HA^J = \text{Min} \{H \in R^0 \mid (H [\mid J \mid^{-1} \sum_j \in J E^j x^j] \mid \mid J \mid^{-1} \sum_j \in J y^j) \in T\}$$

hvor $\mid J \mid$ er antallet af elementer i J . Brug af gennemsnittet er mest relevant, hvis enheder i J ikke er alt for forskellige i størrelse til at begynde med. Hvis størrelserne varierer betydeligt, kan vi være i nogen grad kommet til at fange skalaeffekter i HA målet. Bemærk, at $H^J < 1$ indikerer et besparelsespotentiale på grund af bedre harmoni, dvs. et output-miks, som er lettere at producere. Hvis $H^J > 1$ betyder det, at harmoniseringen af inputs og outputs er fordyrende.

Vi kan til slut beregne størrelseseffekten ved at spørge, hvor meget kunne have været sparet ved at operere i fuld skala i stedet for på gennemsnitlig skala, dvs. størrelseseffekten er:

$$SI^J = \text{Min} \{S \in R^0 \mid (S [H^J \sum_j \in J E^j x^j], \sum_j \in J y^j) \in T\}$$

Re-skaleringen er en fordel ($S^J < 1$), hvis vi har stordriftsfordele, og fordyrende ($S^J > 1$), hvis skalaafkast i den aktuelle teknologi ikke begunstiger større enheder.

Samlet får vi på denne måde en dekomponering af de potentielle samarbejdseffekter E^J , som ser således ud:

$$E^J = LE^J * HA^J * SI^J$$

Før vi slutter denne gennemgang af den grundlæggende dekomponering kan det være nyttigt at illustrere den i det særligt simple tilfælde, hvor der kun anvendes ét input, fx omkostninger. Lad x^j være omkostningerne ved at producere y^j i DMU^j , og lad:

$$c(y) = \min \{x \in R^0 \mid (x, y) \in T\}$$

være den underliggende omkostningsfunktion. Omkostningsfunktionen er teknisk set bare en alternativ måde at repræsentere teknologien på. Bruges en omkostningsfunktion får vi følgende dekomponering:

$$\begin{aligned} E^J &= c(\sum_j \in J y^j) / \sum_j \in J x^j \\ E^{*J} &= C(\sum_j \in J y^j) / \sum_j \in J c(y^j) \\ TE^J &= \sum_j \in J c(y^j) / \sum_j \in J x^j \end{aligned}$$

$$H^J = c(|J| - 1 \Sigma_j \in J y^j) / |J| - 1 \Sigma_j \in J c(y^j)$$

$$S^J = c(\Sigma_j \in J y^j) / |J| c(|J| - 1 \Sigma_j \in J y^j)$$

Yderligere resultater

De gennemsnitlige fusionsscorer fremgår af Tabel 6 (for maksimalt 50 km samarbejdsafstand) nedenfor. Gennemsnittet afhænger som altid af den anvendte model. Tabellerne viser resultaterne fra at analysere tre forskellige modeltyper. De forskellige modeller svarer til antagelsen om voksende skalaafkast, en bias-korrigeret udgave af denne og en model med konstant skalaafkast. Modellerne afviger desuden med hensyn til omkostningsbegrebet. Vi har dels analyseret en Totex model og dels en model som behandler Opex som eneste input. Tilsvarende har vi i Tabel 7 som følsomhedsanalyser analyseret alle fusioner mellem selskaber med en maksimal afstand på 100 km i de tre modeller.

I tilfældet med stigende skalaafkast ser vi, at fusionerne i gennemsnit leder til en besparelse på 4 procent, og at disse stammer fra ca. 1 procent skalaeffekt og 3 procent mikseffekt. I Opex-tilfældet er disse besparelspotentialer omtrent dobbelt så store. Bias-korrektion har ikke den store effekt, bortset fra at dekomponeringen af effekterne bliver lidt anderledes, idet skalaeffekten nu bliver relativt mere vigtig.

Tabel 8 Effektiviseringsscores i tre modeller (50 km afstand)

	Totex, %	Opex, %
169 samarbejder		
Stigende skalaafkast		
Total effekt E	14	25
Ren fusionseffekt E*	4	6
Individuelle læringseffekter LE	10	20
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	2	2
Skala/Størrelseeffekt SI	1	3
Stigende skalaafkast med bias-korrektion		
Total effekt E	27	52
Ren fusionseffekt E*	4	7
Individuelle læringseffekter LE	24	49
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	2	3
Skala/Størrelseeffekt SI	2	5
Konstant skalaafkast		
Total effekt E	14	24
Ren fusionseffekt E*	2	3
Individuelle læringseffekter LE	12	22
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	2	3
Skala/Størrelseeffekt SI	0	0

Note: Der er benyttet en Assignment allokering

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

Tabel 9 Effektiviseringsscores i tre modeller (100 km afstand)

	Totex, %	Opex, %
467 samarbejder		
Stigende skalaafkast		
Total effekt E	13	24
Ren fusionseffekt E*	4	6
Individuelle læringseffekter LE	10	20
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	2	3
Skala/Størrelseeffekt SI	1	3
Stigende skalaafkast med bias-korrektion		
Total effekt E	26	52
Ren fusionseffekt E*	4	7
Individuelle læringseffekter LE	23	49
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	2	3
Skala/Størrelseeffekt SI	2	4
Konstant skalaafkast		
Total effekt E	14	24
Ren fusionseffekt E*	2	3
Individuelle læringseffekter LE	12	22
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	2	3
Skala/Størrelseeffekt SI	0	0

Note: Der er benyttet en Assignment allokering

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

Når de gennemsnitlige potentialer skal omsættes til et samlet beløb, er det naturligvis vigtigt, hvor store omkostningsbaser de individuelle besparelserprocenter refererer til. For at få et realistisk kronebeløb skal der desuden tages hensyn til, at et givet selskab kan hente forskellige gevinster afhængigt af hvem, der samarbejdes med. Der opstår dermed et kombinatorisk problem med at bestemme hvilke selskaber, der skal samarbejde med hvilke, når målet er at maksimere det totale potentiale i sektoren. Det kombinatoriske problem er inden for optimeringsteorien kendt som et assignment problem.

Bemærk at eftersom den restrukturering, som leder til størst mulig miks-effekt, ikke nødvendigvis er den samme, som leder til størst mulig skalaeffekt, så kan disse effekter ikke direkte adderes. Bemærk også, at assignment problemet ikke blev løst til optimalitet i alle tilfælde

Af Tabel 8 fremgår det, at de rene besparelspotentialer, som i 50-km-scenariet kan skabes ved en ren restrukturering, er ca. 84 mio. kr. (Totex). Den vigtigste effekt er her miks-effekten, som står for ca. 75 procent af besparelsen. Rene størrelsespotentialer beløber sig her til 24 mio. kr.

Tabel 10 Potentialer i tre modeller (50 km afstand)

	Totex, mio. kr.	Opex, mio. kr.
169 samarbejder		
Stigende skalaafkast		
Total effekt E	744	658
Ren fusionseffekt E*	84	66
Individuelle læringseffekter LE	677	612
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	67	41
Skala/Størrelseeffekt SI	24	32
Stigende skalaafkast med bias-korrektion		
Total effekt E	1,292	1,281
Ren fusionseffekt E*	74	65
Individuelle læringseffekter LE	1,242	1,256
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	53	43
Skala/Størrelseeffekt SI	30	29
Konstant skalaafkast		
Total effekt E	749	652
Ren fusionseffekt E*	69	65
Individuelle læringseffekter LE	695	604
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	69	65
Skala/Størrelseeffekt SI	0	0

Note: Der er benyttet en Assignment allokering

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

Som et følsomhedstjek er potentialerne for tilfældet med en maksimal samarbejdsafstand på 100 km også undersøgt. Af Tabel 9 fremgår det, at de rene besparelspotentialer, som i 100-km-scenariet kan skabes ved en ren restrukturering, er ca. 334 mio. kr. (Totex). Den vigtigste effekt er her miks-effekten, som står for over 90 procent af besparelsen. Rene størrelsespotentialer beløber sig her til 31 mio. kr.

Tabel 11 Potentialer i tre modeller (100 km afstand)

	Totex, mio. kr.	Opex, mio. kr.
467 samarbejder		
Stigende skalaafkast		
Total effekt E	1398	1077
Ren fusionseffekt E*	338	198
Individuelle læringseffekter LE	1131	950
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	321	173
Skala/Størrelseeffekt SI	31	37
Stigende skalaafkast med bias-korrektion		
Total effekt E	2141	1930
Ren fusionseffekt E*	290	173
Individuelle læringseffekter LE	1956	1876
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	270	148
Skala/Størrelseeffekt SI	35	34
Konstant skalaafkast		
Total effekt E	1403	1079
Ren fusionseffekt E*	323	208
Individuelle læringseffekter LE	1152	957
Miks/Scope/Harmoni effekt HA	323	208
Skala/Størrelseeffekt SI	0	0

Note: Der er benyttet en Assignment allokering

Kilde: Copenhagen Economics pba. Sumicsid

Sammenlagt tyder analyserne således på, at der på trods af den allerede gennemførte konsolidering i sektoren stadig er ikke ubetydelige potentialer at hente ved øget samarbejde og deciderede fusioner.

