

Effektivitetsanalyse av børsnoterte norske sparebanker

av

Fredrik Nybø og Carina Dimmen



Mastergradsoppgave i økonomi og administrasjon

Studieretning bedriftsøkonomi

(30 studiepoeng)

Institutt for økonomi

Norges fiskerihøgskole

Universitetet i Tromsø

August 2007

Forord

Denne studien er gjort som en avsluttende del av masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Norges fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø, og utgjør 30 studiepoeng.

Arbeidet i forbindelse med denne studien har vært spennende og utfordrende. Det har vært spennende fordi vi har lært mye og har fått utfordret oss på ulike problemstillinger som har dukket opp underveis. Men mest av alt har det vært utrolig lærerikt å utføre en slik empirisk studie der vi har fått benyttet ulike fagfelt fra utdannelsen og arbeidet målrettet for å få et produkt vi er tilfredse med. Det er med glede vi nå leverer fra oss dette ferdige produktet. Vi håper at noen vil ha nytte av studien som er gjort, spesielt nye mastergradsstudenter som skal skrive en masteroppgave innenfor faget effektivitetsanalyse, men også fagpersoner og andre som måtte ha interesse for fagfeltet.

Vi vil rette en stor takk til vår dyktige veileder Bent-Eirik Roland for konstruktive tilbakemeldinger og veiledning. Han har vært en god ressurs, og veiledningsmøtene har vært veldig motiverende. Andre som har kommet med gode innspill fortjener også en takk. Vi vil også takke våre medstudenter både fra kullet og andre mastergradsstudenter som vi har delt kontorgang med. De har bidratt til å gjøre studietiden minnerik. Til slutt vil vi takke familien som har støttet oss i hele prosessen, vi hadde ikke klart å gjennomføre denne krevende perioden uten deres tålmodighet og tilrettelegging.

Tromsø 15.august 2007

Carina Dimmen

Fredrik Nybø

Sammendrag

Denne studien analyserer effektiviteten til norske børsnoterte sparebanker i perioden 1998-2005. Det er den første studien som analyserer effektiviteten til børsnoterte sparebanker som utsteder grunnfondsbevis. Det er i tillegg utført to litteraturstudier, der den ene ser på tidligere effektivitetsstudier av banker i Norge, og den andre ser på tidligere studier av sammenhengen mellom effektivitet og aksjekurs. Dette er første gang det utføres litteraturstudier på disse områdene. En gjennomgang av slike studier er et viktig utgangspunkt for ulike valg som blir tatt i forbindelse med analysen. Det er krevende å velge variabler til effektivitetsstudier av banker, og tidligere forskning blir brukt til å støtte opp om valgene som blir tatt. Valg av skalaforutsetning er av stor betydning i effektivitetsanalyser, og tidligere forskning blir også anvendt til å understøtte dette valget.

Formålet med denne studien er å identifisere hvilken børsnotert sparebank som er den mest effektive, den viktigste læremesteren og hvilken sparebank som er den minst effektive i perioden 1998-2005. Det blir også sett på hvilken av outputvariablene som er mest ressurskrevende og hvilken input som er mest verdiskapende. I tillegg utføres etteranalyser der man prøver å finne svar på om størrelsen på sparebanker og alliansemedlemskap er av betydning for effektiviteten. Studien undersøker til slutt om det er en statistisk signifikant sammenheng mellom pris på grunnfondsbevis og effektivitet. DEA-metoden, en ikke-parametrisk metode som kan håndtere flerdimensjonale variabler, blir benyttet for å måle effektiviteten til sparebankene. Sammen med rangkorrelasjonsberegninger er det i hovedsak denne metoden som blir anvendt for å belyse de ulike problemstillingene.

De empiriske analysene indikerer at for dette utvalget er det to sparebanker som skiller seg ut blant de mest effektive i perioden. Disse to sparebankene er også de eneste som er effektive gjennom hele perioden. Av de to sparebankene har den ene mer positiv utvikling enn den andre, både med hensyn på frontendringer og redusert sløsing. Den andre er en selvevaluator og når man øker utvalget blir effektiviteten til den sparebanken betraktelig redusert. Den minst effektive sparebanken som er lavest rangert blir også mindre effektiv i løpet av perioden som følge av økt sløsing og frontforbedringer.

Etteranalysene viser at det ikke finnes en bestemt størrelse på sparebanker som gir høyere effektivitet. Medlemskap i allianser gir heller ingen effektivitetsmessig forbedring. En sensitivitetsanalyse av effektivitetsestimaterne viser at effektivitetsfordelingen er stabil og robust for endringer i perioden. Det er en svak positiv korrelasjon mellom effektivitet og pris på grunnfondsbevis, men denne er ikke signifikant. Dermed er det ikke statistisk grunnlag for å konkludere med at det finnes en sammenheng mellom de to variablene.

Nøkkelord: Effektivitetsanalyse, DEA, sparebanker

Innholdsfortegnelse

FIGURLISTE	VI
TABELLISTE	VII
1 INNLEDNING	1
1.1 Problemstillinger	3
1.2 Struktur	4
2 SPAREBANKNÆRINGEN	6
2.1 Om sparebanker	6
2.2 Strukturutvikling	6
2.3 Grunnfondsbevis	8
2.4 Prestasjonsmål i sparebanknæringen	9
2.5 Produksjonsprosessen i banker	13
3 TEORI OG METODE	16
3.1 Produktivitet og effektivitet	16
3.1.2 Grunnleggende effektivitetsbegreper	18
3.1.3 Skalaforutsetning og effektivitet	22
3.2 Metoder for effektivitetsanalyse	25
3.3 Data Envelopment Analysis	28
3.3.1 CCR-Modellen	30
3.3.2 Skalaeffektivitet	34
3.4 Rangeringsmetoder	35
3.4.1 Supereffektivitet	36
3.4.2 Læremesterindeksen	39
3.5 Stabilitet og robusthet	40
4 TIDLIGERE STUDIER	42
4.1 Tidligere effektivitetsundersøkelser i bankbransjen i Norge	42
4.2 Tidligere studier på sammenheng mellom aksjekurs og effektivitet	45
5 DATAGRUNNLAGET	49
5.1 Utvalg	49
5.2 Variabler	50

5.2.1 Inflasjonsjustering, bruk av balansetall og sammenhengen mellom effektivitet og finansielle nøkkeltall	56
5.3 Fjerning av outliere.....	57
6 RESULTAT OG ANALYSE.....	59
6.1 Valg relatert til metode.....	59
6.2 Effektivitet og effektivitetsutvikling	60
6.3 Rangeringer	66
6.3.1 Rangering supereffektivitet	66
6.3.2 Rangering læremesterindeks	67
6.3.3 Drøfting rangeringer.....	71
6.4 Sensitivitetsanalyser	72
6.5 Variablenes betydning	76
6.6 Størrelse og alliansers betydning for effektiviteten	77
6.7 Pareto-optimal tilpasning for Sparebanken Øst i 2005.....	80
6.8 Sammenheng mellom effektivitet og pris på grunnfondsbevis.....	83
7 KONKLUSJON	84
LITTERATURLISTE	87
VEDLEGG	I

Figurliste

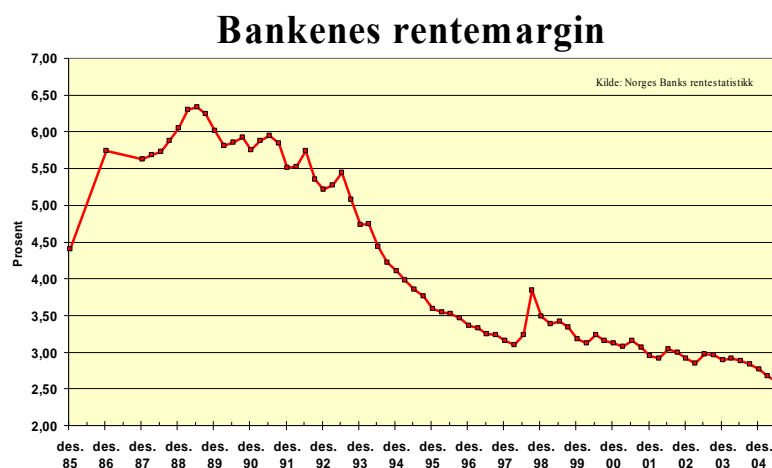
Figur 1 Bankenes rentemargin (Norges Banks rentestatistikk, 2005).....	1
Figur 2 Hovedindeks og Grunnfondsbevisindeks i perioden 1995-2005 (Indekser ved Oslo Børs, 2006).....	9
Figur 3 Farrells inputorienterte effektivitetsmål	19
Figur 4 Stykkvis lineær isokvant.....	20
Figur 5 Stykkvis lineær produksjonsmulighetsfront	21
Figur 6 Skalautbytte i effektivitetsmålinger	23
Figur 7 Skalaeffektivitetsregioner	24
Figur 8 Metoder for estimering av mulighetsområdet	26
Figur 9 Skalaegenskaper	35
Figur 10 Grafisk fremstilling av inputorientert supereffektivitet.....	37
Figur 11 Eksempel på identifikasjon av en læremester.....	40
Figur 12 Outlieridentifisering for år 1999	58
Figur 13 Effektivitetsutvikling	63
Figur 14 Relativ effektivitetsutvikling	64
Figur 15 Læremesterindeksen: Samlet innsparingspotensiale for varige driftsmidler, antall årsverk og forvaltningskapital-innskudd fordelt etter hvilke sparebanker som er de viktigste læremestrene for ineffektive sparebanker for år 2000	69
Figur 16 Størrelse og supereffektivitet 2004.....	78
Figur 17 Størrelse og supereffektivitet 2005.....	79
Figur 18 Supereffektivitet for år 2005 fordelt på allianser.....	80

Tabelliste

Tabell 1 Ofte brukte nøkkeltall i analyser av sparebanker	10
Tabell 2 Spearmans rangkorrelasjon mellom ulike nøkkeltall for år 2005	11
Tabell 3 Rangering av banker etter nøkkeltall for år 2005, fra best til dårligst	12
Tabell 4 Tidligere effektivitetsstudier i bankbransjen i Norge (Forkortelsene er definert i kapittel 3).....	43
Tabell 5 Tidligere studier av sammenheng mellom effektivitet og aksjekurs	46
Tabell 6 Potensielle outputvariabler	50
Tabell 7 Potensielle inputvariabler	52
Tabell 8 Potensielle modeller for effektivitetsundersøkelse	53
Tabell 9 Korrelasjon mellom variabler i år 2005	54
Tabell 10 Spearmans rangkorrelasjon mellom supereffektivitet og finansielle nøkkeltall for år 2005	57
Tabell 11 Teknisk effektivitet 1998-2005 (sortert etter mest effektive i 2005).....	61
Tabell 12 Deskriptiv statistikk	61
Tabell 13 De to mest supereffektive bankene totalt i perioden.....	63
Tabell 14 Relativ effektivitet i perioden, sektor og utvalgte banker	64
Tabell 15 Rangering supereffektivitet, høyest og lavest rangerte sparebanker i perioden 1998-2005	66
Tabell 16 Rangering av læremesterindeks 1998	68
Tabell 17 Rangering læremesterindeks 1999	68
Tabell 18 Rangering læremesterindeks 2000	68
Tabell 19 Rangering læremesterindeks 2001	70
Tabell 20 Rangering læremesterindeks 2002	70
Tabell 21 Rangering læremesterindeks 2003	70
Tabell 22 Rangering læremesterindeks 2004	70
Tabell 23 Rangering læremesterindeks 2005	71
Tabell 24 Spearmans rangkorrelasjon mellom rangeringer etter supereffektivitet og læremesterindeks	72
Tabell 25 Spearmans rangkorrelasjoner mellom supereffektiviteten i årene 1998-2005.....	72
Tabell 26 Frekvensfordeling	73
Tabell 27 Robusthetstest for effektiviteten i år 2005	74
Tabell 28 Resultater med utvidet utvalg	75
Tabell 29 Effektiviteten til de to effektive, justert for supereffektivitet, opprinnelig og utvidet utvalg.....	76
Tabell 30 Ressursbaserte verdiandeler 1998-2005.....	77
Tabell 31 Observasjoner av innsatsfaktorer for Sparebanken Øst med tilhørende referansesett 2005	81
Tabell 32 Pareto-optimalt forbruk av innsatsfaktorer for Sparebanken Øst 2005	81
Tabell 33 Relative λ -verdier og læremestre for Sparebanken Øst	82

1 Innledning

Den norske bankbransjen ble gradvis deregulert fra 1984. Myndighetene valgte å ta bort begrensninger på størrelse på utlån og nivå på utlånsrenta (Vale, 2004). En rekke andre konkurransefremmende tiltak ble også iverksatt, for eksempel at utenlandske banker fikk lov til å operere i Norge (Ongena et al., 2000). De utenlandske aktørene bidro gjennom aggressiv markedsføring og prising til hardere konkurranse. Bankbransjen i Norge hadde lite erfaring med å takle større konkurranse, og ble ifølge Vale (2004) svært fokusert på å kapre markedsandeler. Det betydde både større og flere utlån, og hardere konkurranse om lånekundene noe som resulterte i press på rentemarginene¹, se figur 1. Presset på rentemarginene førte til at bankene måtte fokusere på kostnadsreduksjon og økning av inntektene fra andre produktområder enn utlån for å opprettholde lønnsomheten (Finansinstitusjonene, 2007).



Figur 1 Bankenes rentemargin (Norges Banks rentestatistikk, 2005)

Figur 1 viser at rentemarginene er redusert betraktelig de siste 20 årene, noe som har vært med på å redusere bankenes bruttofortjeneste. På grunn av presset fra den økte konkurransen i banknæringa er det viktig for norske sparebanker å kontinuerlig overvåke og forbedre prestasjonen. Prestasjonsevaluering og benchmarking er nyttige verktøy for å kartlegge styrker og svakheter ved forretnings- og produksjonsprosesser for å identifisere forbedringstiltak. Den vanligste metoden for å vurdere en sparebanks prestasjon er å analysere sparebankens ulike finansielle nøkkeltall. Disse nøkkeltallene er partielle nøkkeltall eller

¹ Rentemargin er forskjellen mellom gjennomsnittlig utlåns- og innlånsrenta. Det vil si hva en finansinstitusjon tar for å låne ut penger og hva den selv må betale sine innskyttere. Rentemargin er et uttrykk for bruttofortjeneste (Grunnfondsbevis, 2007).

såkalte delmål. Et partielt prestasjonsmål viser kun hvor godt man presterer på den delen av totalprestasjonen som nøkkeltallet måler. Mange ulike finansielle nøkkeltall må beregnes og vurderes for å få tilfredsstillende kunnskaper om den totale prestasjonen til en bedrift. Det kan være komplisert å ta beslutninger på bakgrunn av mange ulike prestasjonsmål, fordi overprestasjon på et mål kan medføre underprestasjon på et annet. Bruken av partielle nøkkeltall ignorerer den gjensidige påvirkningen og vekselvirkningen som ulike nøkkeltall kan ha på hverandre. Denne studien vil derfor gjennomføre en effektivitetsanalyse som håndterer flere dimensjoner av en sparebanks prestasjon samtidig. Et av formålene for studien er å identifisere hvilken sparebank som er den mest effektive og hvilken sparebank som kan forbedre sin prestasjon. Den viktigste læremesteren vil også bli identifisert for å begrunne hvilken sparebank som er den mest effektive.

En konsekvens av den harde konkurransen om kundene er flere oppkjøp, fusjoner og inngåelse av allianser i finansnæringa. Spesielt for sparebanksektoren har inngåelse av allianser vært en naturlig strategi i de senere år. Fordelen med allianser i forhold til fusjoner og oppkjøp er at sparebankene gjennom allianser fortsatt kan beholde sin selvstendighet. For små sparebanker innebærer allianser at de kan beholde sin lokale tilknytning og få muligheten å tilby finansielle produkter som de selv ikke produserer. Andre motiver for inngåelse av allianser er mulighet for stordrifts- og breddefordeler, men også et ønske om å oppnå markedsrett (Finansdepartementet, 2000). De ulike alliansene i sparebanksektoren er Terra-gruppen, Sparebank1-alliansen og DNB-alliansen. Det vil derfor være interessant å undersøke om det å være alliansemedlem påvirker effektiviteten til sparebankene positivt. Hvis det viser seg at det er tilfelle vil det være et incentiv for de allianseløse til å prøve å bli medlem av en allianse.

Store sparebanker med mange filialer kan ha stordriftsfordeler ved at de kan samkjøre sine støttefunksjoner, som for eksempel felles infrastruktur, og dermed redusere sine faste enhetskostnader. Hvis det finnes stordriftsfordeler kan store sparebanker drive mer effektivt enn små. Studien skal prøve å finne svar på om det er sammenheng mellom størrelse på sparebankene og effektiviteten.

Det er forventet at det er en positiv sammenheng mellom effektivitet og lønnsomhet, siden begge er mål på prestasjon basert på regnskapstall. På sikt vil et børsnotert selskaps aksjekurs avhenge av hvordan bedriften presterer. Høy effektivitet vil dermed kunne bidra til å skape

høyere aksjekurs. I en effektivitetsanalyse som denne studien, må enhetene som analyseres være homogene. Norske sparebanker er relativt homogene og noen av de er børsnoterte. Studien vil undersøke om det finnes en sammenheng mellom effektivitet og priser på grunnfondsbevis. Hvis det viser seg at det eksisterer en signifikant positiv sammenheng vil sparebankene være motiverte til å forbedre effektiviteten for å påvirke prisen på grunnfondsbevisene. Det at ledelsen skal være motivert til å forbedre effektiviteten forutsetter at følgende forutsetning fra finansiell teori holder: en bedrifts viktigste oppgave er å maksimere aksjonærenes formue. I effektivitetsanalysen benyttes offentlige reviderte årsregnskap. Siden denne informasjonen er tilgjengelig for alle vil prisene på grunnfondsbevisene ta hensyn til dette etter kun kort tid hvis aksjemarkedet er effisient.

For å få en overordnet oversikt over hvordan studier på noen av områdene er utført tidligere skal det utføres to ulike litteraturstudier. Den ene skal se på tidligere effektivitetsstudier der norske sparebanker er en del av utvalget. Den andre studien tar for seg tidligere studier av sammenheng mellom effektivitet og aksjekurser. En gjennomgang av slike studier er et viktig utgangspunkt for ulike valg som blir tatt i forbindelse med analysen.

1.1 Problemstillinger

Følgende tre problemstillinger skal besvares i denne studien:

- Hvilken norsk børsnotert sparebank er mest og minst effektiv i perioden 1998-2005 og hvilken sparebank er den viktigste læremesteren?
- I hvilken grad påvirker størrelsen på sparebankene og allianseforbindelser effektivitetsfordelingen?
- Er det sammenheng mellom effektivitet og pris på grunnfondsbevis i perioden 1998-2005?

1.2 Struktur

Kapittel 2 Sparebanknæringen

Dette kapitlet beskriver hva som karakteriserer en sparebank og utviklingstrekk i bransjen. Siden studien tar for seg børsnoterte sparebanker vil kapitlet også forklare hva et grunnfondsbevis er. Deretter vil ulike prestasjonsmål drøftes, svakheter ved disse og alternative målingsmetoder. Til slutt drøftes produksjonsprosessen til banker og ulike tilnærminger til bankers produksjon.

Kapittel 3 Teori og metode

Kapitlet presenterer teori og metode som analysene i studien bygger på. Først blir produktivitet definert og deretter defineres grunnleggende effektivitetsbegreper. Ulike metoder for effektivitetsanalyse blir drøftet, og deretter tas det et valg av hvilken metode som skal benyttes videre i studien. Ulike "Data Envelopment Analysis"-modeller blir gjennomgått og deretter beskrives noen utvalgte rangeringsmodeller som skal benyttes i den empiriske delen av studien. Til slutt i kapitlet blir metoder for sensitivitetsanalyser beskrevet.

Kapittel 4 Tidligere studier

Vi har utført to litteraturstudier og dette kapitlet presenterer resultatene fra disse. Den ene studien tar for seg tidligere effektivitetsstudier i bankbransjen i Norge og den andre studien ser på tidligere studier som undersøker sammenhengen mellom aksjekurs og effektivitet.

Kapittel 5 Datagrunnlaget

Dette kapitlet beskriver populasjon, utvalg av sparebanker og utvalgsår. Det foretas en analyse av mulige variabler og deretter tas et valg av hvilke variabler som skal benyttes i effektivitetsmålingen. Til slutt benyttes supereffektivitet for å identifisere mulige outliers.

Kapittel 6 Resultat og analyse

I den første delen av kapitlet gjøres det rede for ulike valg relatert til den valgte effektivitetsanalysemetoden. Deretter presenteres de ulike resultatene fra den empiriske analysen. Det blir sett på hvilken del av effektivitetsutviklingen som skyldes henholdsvis frontendringer og endringer i sløsing av innsatsfaktorer i den enkelte bank. Bankene blir

rangert etter hvilken bank som er mest effektive og hvilken som er viktigst som læremester for de andre bankene. Det blir utført sensitivitetsanalyser på effektivitetsestimaterne for å undersøke stabiliteten og robustheten til resultatene. Deretter undersøkes det om størrelse på banker og medlemskap i bankallianser har betydning for effektiviteten. Det blir også gjennomgått hvordan den minst effektive sparebanken kan tilpasse seg optimalt med hensyn på effektivitet. Til slutt undersøkes det om det er en sammenheng mellom effektivitet og pris på grunnfondsbevis.

Kapittel 7 Konklusjon

Kapittelet gir en konklusjon på de ulike problemstillingene.

2 Sparebanknæringen

Dette kapitlet beskriver sparebanker, historisk utvikling i bransjen og forklarer hva grunnfondsbevis er. Videre følger en drøfting av prestasjonsmåling blant sparebanker, hvilke svakheter slike målinger har og hvordan man alternativt kan måle prestasjonen til bankene. Til slutt drøftes det hva banker produserer og hvilke tilnærminger man kan ha til bankers produksjon.

2.1 Om sparebanker

Det som karakteriserer sparebanker er ”samarbeid mellom selvstendige enheter, nærhet til kundene, lokal forankring og samfunnsmessig ansvar” (Sparebankenes organisasjonsstruktur, 2007). I en sparebank er ikke styret oppnevnt av bankens eiere, men valgt av et forstanderskap (Lov om sparebanker, 1961, § 11), som har ansvaret for blant annet vedtekter, utstedelse av grunnfondsbevis, årsregnskapet og fusjoner. Styrets ansvar ligger kun i den daglige driften av bankene. Det å ha et forstanderskap som et bindeledd mellom eiere og styret skaper trolig organisasjoner som ikke er like eierstyrte som aksjeselskap. Man har ikke de vanlige styringsmekanismene som skal sikre effektiv drift. Eierne kan ikke kontrollere ledelsen på samme måte som i et aksjeselskap. Derfor er det naturlig å tenke seg at sparebanker presterer dårligere enn forretningsbanker. Imidlertid har sparebankene siden 1993 vært mer lønnsomme enn forretningsbankene (Forsbak, 2004).

2.2 Strukturutvikling

Strukturen i sparebanknæringen fram til 1960-tallet var preget av at det var mange små sparebanker, totalt 600 (Forsbak, 2004). I tillegg var det restriksjoner på hvor høy rente man kunne ta og på hvor store lån man kunne kundene². Bankene opplevde også problemer med å tiltrekke seg kompetanse på grunn av størrelsen, fordi personer med høy kompetanse foretrakk de store og attraktive forretningsbankene fremfor sparebankene. Områdekommiteen

² Disse begrensningene ble opphevet i desember 1977 (Forsbak, 2004).

av 1967 og planleggingskomitéen av 1971, to komitéer oppnevnt av Sparebankforeningen, skulle rydde opp i strukturen. En av konklusjonene til disse komitéene var at man måtte sørge for å legge til rette for fusjoner og oppkjøp, for å få større enheter og dermed stordriftsfordeler og synergieffekter. Dette ble ansett for å være en nødvendighet for å være konkurransedyktig i forhold til de store forretningsbankene. Fra myndighetenes side var det også viktig at sparebankene ble større slik at de kunne bidra til regional, og ikke bare lokal, utvikling.

I 1981 ønsket Telemark Sparebanklag å konstruere en "Sparebanken Norge", med alle daværende sparebanker som filialer (Forsbak, 2004). Samtidig ville Finansdepartementets arbeidsgruppe at sparebankene selv skulle stå for strukturutviklingen, uten innblanding fra myndigheter eller Sparebankforeningen. Arbeidsgruppen mente at en desentralisert sparebanknæring med sterk konkurranse ville være bedre for samfunnet. Sparebankforeningens utvalg var enig i dette på grunn av sparebankenes ansvar overfor lokalsamfunn og fordi man ønsket at sparebankene ikke skulle bli for like forretningsbankene. Paradoksalt nok ble sparebankene mer lik forretningsbanker, nettopp for å oppnå økt konkurranse. Det ble tillatt for sparebanker å tilby samme tjenester som forretningsbanker. Til tross for dette har sparebankene først og fremst vært kjent for å ha store markedsandeler på utlån og innskudd, men aktiviteten er økende også på andre produkter som aksjer, eiendom og forsikring (Markeds- og konkurranseforhold, 2007). Målet om større enheter ble nådd. Mot slutten av 2006 var det 125 sparebanker i Norge, hvorav 15 utgjorde over 75 % av forvaltningskapitalen (Samarbeid og allianser, 2007).

Etter bankkrise har ikke sparebanknæringen vært så sterkt preget av fusjoner (Forsbak, 2004). Sentrale fusjoner i senere år er fusjonen mellom Sparebanken Nor og Gjensidige Forsikring i 1999, som i 2003 ble til aksjeselskapet Gjensidige Nor. Dette selskapet har igjen fusjonert med DnB og har per i dag navnet DnB Nor. Imidlertid har dannelse av allianser vært viktige. Forsikringer og verdipapirer, som tidligere ikke var blant produktene til sparebankene, ble utviklet av alliansenes felles produktselskaper. I tillegg til produktutvikling ble det lønnsomt for sparebankene å ha felles teknologi, innkjøp og opplæring. De fleste sparebanker i dag er med i allianser, enten i Terra-gruppen, Sparebank1-alliansen eller DnB Nor-alliansen.

2.3 Grunnfondsbevis

Opprinnelig var sparebankene stiftelser som eide seg selv. Det betydde at ingen kunne ta ut utbytte, selge eller kjøpe deler av selskapene. I 1988 ble dette endret. Sparebankene kunne hente kapital ved utstedelse av grunnfondsbevis. En børsintroduksjon innebar nyere og strengere krav til presentasjon av regnskaper og annen selskapsinformasjon, dette bidro til å profesjonalisere sparebankene. Børsnotering innebar også at sparebankene ble undergitt en vurdering som førte til økt resultatbevissthet i tillegg til styrking av egenkapitalen (Forsbak, 2004).

Grunnfondsbevis er et egenkapitalinstrument som ble utviklet av Sparebankforeningen. De er fritt omsettelige verdipapirer og har mange likhetstrekk med aksjer. Kjøpere av grunnfondsbevis blir deleiere i banken som har utstedt bevisene. I motsetning til aksjeeiere, som samlet eier hele selskapet, har de som eier grunnfondsbevis bare rett til bankens grunnfondsbeviskapital, samt utjevnings- og overkursfond³. Det årlige utbyttet, inklusiv avsetning til utbyttereguleringsfond, er begrenset til grunnfondsbeviserens andel av egenkapitalen multiplisert med overskuddet (Grunnfondsbevis, 2007). Grunnfondsbeviserene har kun stemmerett for opptil 25 % av stemmene på generalforsamlingen (Forskrift om grunnfondsbevis i sparebanker, kredittforeninger og gjensidige forsikringsselskaper, 2001, § 16).

Det er kun sparebanker som har mulighet til å utstede grunnfondsbevis. Per 3.5.2007 var det 24 sparebanker som utstedte grunnfondsbevis og av disse var 21 børsnoterte. I 2002 fikk sparebankene mulighet til å omdanne seg til aksjeselskaper. For at aksjesparebankene fortsatt skal ha mulighet til å kalle seg for sparebanker, må en del av bankens oppsparte fond som omdannes til en stiftelse, eie minst 10 % av aksjene i sparebanken (Grunnfondsbevis, 2007). DnbNor er den eneste børsnoterte aksjesparebanken i Norge.

Selv om det har vært knyttet stor skepsis til grunnfondsbevis på grunn av eierformen har det vist seg at de fungerer bra i markedet med en kombinasjon av høyt utbytte og betydelig kursstigning som har gitt god avkastning til investorene (Forsbak, 2004). I tillegg er risikoen

³ Deler av overskuddet kan avsettes til et utjevningsfond. Utjevningsfond brukes til fondsemisjon og til stabilisering av grunnfondsbeviserens kontantutbytte. Hvis en grunnfondsbevisemisjon emitteres til over kurs, skal det overskytende overføres til et overkursfond. Dette fondet kan brukes til dekning av utgifter ved økning av grunnfondsbeviskapitalen, dekning av tap og fondsemisjon, etter nærmere regler (Forskrift om grunnfondsbevis i sparebanker, kredittforeninger og gjensidige forsikringsselskaper, 2001, § 6 og § 26).

ved sparing i grunnfondsbevis som regel lavere enn ved sparing i aksjer. Grunnfondsbevisindeksen (GFBX) har ligget langt over hovedindeksen målt i reell avkastning, se figur 2. Grunnfondsbevisene har i perioden 2000-2005 i gjennomsnitt hatt en årlig avkastning på 23 %, nesten fire ganger så mye som hovedindeksen på Oslo Børs. Verdistigningen for GFBX har vært på 182 %. Hovedindeksen har i samme periode hatt en årlig avkastning på 6,3 % og en samlet verdistigning på 36 %. Fra 2002 til 2005 har GFBX avkastningen ligget på omtrent 18 %, mens hovedindeksen har gitt omtrent 12 %. GFBX steg i den perioden med 64 %, mens hovedindeksen steg med 43 % (Hegna, 2005).

Indekser ved Oslo Børs



6 • 06.06.2007

 Sparebankforeningen
 The Norwegian Savings Banks Association

Figur 2 Hovedindeks og Grunnfondsbevisindeks i perioden 1995-2005 (Indekser ved Oslo Børs, 2006)

2.4 Prestasjonsmål i sparebanknæringen

De fleste bedrifter bruker ulike former for finansielle nøkkeltall for å måle ytelse. Ulike forholdstall benyttes for å fange opp ulike dimensjoner som soliditet, lønnsomhet, markedsandel og likviditet. En av begrensningene med vanlige forholdstallsanalyser er at hvert forholdstall kun inneholder to dimensjoner, ceteris paribus. Inputene og outputene til de fleste bedrifter er flerdimensjonale, og det er derfor vanskelig å måle den totale prestasjonen til en bedrift med et partielt nøkkeltall. Det er grunnen til at det finnes så mange partielle nøkkeltall. Som vi skal se kan bruk av mange nøkkeltall være et problem når man skal bedømme ytelsen til en bedrift.

For ledelsen blir utfordringen å ta beslutninger ut i fra mange ulike nøkkeltall som ofte peker i ulike retninger. Nøkkeltallene er nødvendig informasjon for å vurdere prestasjonen, men paradoksalt nok gjør denne mengden av informasjon det vanskelig å komme med en konklusjon. Det er begrenset hvor mange sider ved en bedrifts prestasjon man klarer å vurdere på en gang.

Tabell 1 Ofte brukte nøkkeltall i analyser av sparebanker

KOP	Kostnadsprosenten
TKRENT	Totalkapitalrentabilitet
EKANDEL	Egenkapitalandel
TAPSANDEL	Andel tap på utlån i forhold til brutto utlån
INNSKUDDSDÆKNING	Innskudd fra kunder i forhold til brutto utlån
PE	Børskurs i forhold til fortjeneste per grunnfondsbevis

Vi har utført en undersøkelse av hvordan sparebanker og analytikere vurderer prestasjonen. Den viste at det benyttes svært mange nøkkeltall for å vurdere en sparebanks prestasjon. I tabell 1 finnes et utvalg av de viktigste nøkkeltallene.

Tabell 2 viser Spearmans rangkorrelasjon⁴ mellom ulike nøkkeltall i år 2005 for 20 børsnoterte sparebanker i Norge. Nøkkeltallene er beregnet på bakgrunn av årsregnskapene som er presentert på sparebankforeningens nettside. Alle nøkkeltallene er av en slik art at høye verdier er regnet for å være bra. Imidlertid er det ikke nødvendigvis ønskelig å maksimere alle disse nøkkeltallene. Eksempelvis er EK-andelen et mål man først og fremst ønsker å holde på et akseptabelt høyt nivå, for å være sikker på at bedriften ikke går konkurs hvis den går inn i en dårlig periode. Når slike nøkkeltall vurderes er man mer opptatt av hvordan bedriften gjør det i forhold til bransjen og hvordan forholdet mellom egenkapital og gjeld har utviklet seg over tid enn å se på målet helt isolert.

⁴ Spearmans rangkorrelasjonskoeffisient, $r_s = 1 - \left(\frac{6 \times \sum D_i^2}{n \times (n^2 - 1)} \right)$, $D_i =$ Differansen mellom rangeringene fra

de to effektivitetsberegningene, $n =$ antall observasjoner (Kanji, 2006)

Tabell 2 Spearmans rangkorrelasjon mellom ulike nøkkeltall for år 2005⁵

	DRIFTSMARGIN	TKRENT	EKANDEL	INVERS TAPSANDEL	INNSKUDDSDOKNING	PE
DRIFTSMARGIN	1					
TKRENT	0,68	1				
EKANDEL	-0,11	0,07	1			
INVERS TAPSANDEL	0,00	0,16	0,22	1		
INNSKUDDSDOKNING	-0,22	0,13	0,40	0,35	1	
PE	-0,24	-0,37	0,47	0,31	0,26	1

Problemet med å analysere en kombinasjon av flere nøkkeltall er at de kan gi motstridende indikasjoner. I tabell 2 kommer det frem at omtrent en tredjedel av korrelasjonene er negative. For eksempel er korrelasjonen mellom innskuddsdekning og driftsmargin -0,22. Det innebærer at en bank med svært god innskuddsdekning kan ha en lite lønnsom drift. Det er ønskelig fra bedriftens og eiernes side at alle nøkkeltallene i tabellen skal ha høye positive verdier, men det er utfordrende å vurdere bedriftens helhetlige prestasjon når nøkkeltallene trekker i ulike retninger.

Å sammenligne finansielle prestasjoner i bransjen og vurdere hvilken bank som presterer best kan også by på problemer. For eksempel kan en sparebank med relativt lite egenkapital kan ha en svært høy egenkapitalavkastning sammenlignet med andre sparebanker. Den kan derfor bli vurdert som svært lønnsom uten at den nødvendigvis er det. Hvis man rangerer sparebankene i analysen etter hvert nøkkeltall fra tabell 2 for år 2005, presterer hele fem av 20 banker "best" på en eller flere av de seks nøkkeltallene, se tabell 3. Slike partielle mål på bedrifters prestasjoner kan dermed være vanskelig å bruke når man skal finne ut hvem som presterer best i bransjen.

⁵ Kostnadsprosent og tapsandel er invertert for å forenkle tolkningen og får henholdsvis betegnelsene driftsmargin og invers tapsandel.

Tabell 3 Rangering av banker etter nøkkeltall for år 2005, fra best til dårligst

DRIFTSMARGIN	TKRENT	EKANDEL
Sparebanken Pluss	Sparebank1 Ringerike	Sparebank1 Ringerike
Sparebank1 SR-bank	Sparebank1 Nord-Norge	Hol Sparebank
Sparebank1 Ringerike	Sparebank1 Midt-Norge	Høland Sparebank
Sandnes Sparebank	Hol Sparebank	Rygge-Vaaler Sparebank
Aurskog Sparebank	Sparebank1 SR-bank	Helgeland Sparebank
Rygge-Vaaler Sparebank	Sparebanken Møre	Indre Sogn Sparebank
Sparebank1 Midt-Norge	Rygge-Vaaler Sparebank	Sparebanken Pluss
Sparebanken Møre	Aurskog Sparebank	Melhus Sparebank
Sparebank1 Nord-Norge	Sparebanken Pluss	Sparebanken Møre
Sparebank1 Vestfold	Melhus Sparebank	Aurskog Sparebank
Melhus Sparebank	Sparebank1 Vestfold	Sparebanken Øst
Sparebank1 Kongsberg	Sparebank1 Kongsberg	Sparebank1 Vestfold
Totens Sparebank	Totens Sparebank	Nes Prestegjelds Sparebank
Sparebanken Øst	Høland Sparebank	Sparebank1 Kongsberg
Hol Sparebank	Sandnes Sparebank	Sparebank1 Midt-Norge
Sparebanken Vest	Sparebanken Vest	Sandnes Sparebank
Høland Sparebank	Nes Prestegjelds Sparebank	Sparebank1 Nord-Norge
Nes Prestegjelds Sparebank	Sparebanken Øst	Sparebanken Vest
Indre Sogn Sparebank	Helgeland Sparebank	Sparebank1 SR-bank
Helgeland Sparebank	Indre Sogn Sparebank	Totens Sparebank
INVERS TAPSANDEL	INNSKUDDSDEKNING	PE
Sandnes Sparebank	Hol Sparebank	Helgeland Sparebank
Hol Sparebank	Nes Prestegjelds Sparebank	Høland Sparebank
Sparebank1 Ringerike	Indre Sogn Sparebank	Indre Sogn Sparebank
Høland Sparebank	Høland Sparebank	Sparebank1 Ringerike
Sparebanken Møre	Aurskog Sparebank	Sparebanken Pluss
Sparebank1 Vestfold	Melhus Sparebank	Melhus Sparebank
Totens Sparebank	Sparebank1 SR-bank	Nes Prestegjelds Sparebank
Sparebank1 Nord-Norge	Sparebank1 Ringerike	Totens Sparebank
Aurskog Sparebank	Sparebank1 Nord-Norge	Sparebanken Møre
Nes Prestegjelds Sparebank	Helgeland Sparebank	Sandnes Sparebank
Melhus Sparebank	Sparebank1 Midt-Norge	Sparebank1 Vestfold
Indre Sogn Sparebank	Sparebanken Pluss	Rygge-Vaaler Sparebank
Helgeland Sparebank	Sparebanken Møre	Sparebank1 Kongsberg
Sparebanken Pluss	Sparebanken Vest	Aurskog Sparebank
Sparebanken Vest	Sandnes Sparebank	Sparebanken Vest
Sparebank1 SR-bank	Rygge-Vaaler Sparebank	Sparebank1 Nord-Norge
Sparebank1 Midt-Norge	Sparebank1 Vestfold	Sparebank1 SR-bank
Sparebanken Øst	Totens Sparebank	Hol Sparebank
Rygge-Vaaler Sparebank	Sparebank1 Kongsberg	Sparebank1 Midt-Norge
Sparebank1 Kongsberg	Sparebanken Øst	Sparebanken Øst

For å få et helhetlig bilde av en bedrifts prestasjon kan forholdstallsmodeller benyttes. De partielle forholdstallene aggregeres til en indeks for å vurdere om en bedrifts prestasjon er på et akseptabelt nivå eller ikke (Edum-Fotwe et al., 1995). Disse metodene komprimerer mengden av diagnosedata. En av disse modellene er den såkalte Z-scoremodellen som ble utviklet av Altman (1968). Hovedideen er å finne en enkel indeks ved å kombinere flere

vektede finansielle forholdstall. Det blir ikke redegjort for denne modellen siden studien skal ta for seg en effektivitetsanalyse.

En annen mulighet for å vurdere hvilken bank som presterer best er å gjennomføre effektivitetsanalyser. Med partielle nøkkeltall kan man måle lønnsomhet, kundetilfredshet, markedsandel, likviditet og mye annet. Ledelsens mål er å forbedre virksomhetens prestasjoner slik at den presterer best mulig. Med mange ulike mål å forholde seg til blir det mer innviklet å vurdere hva som er potensialet. Metoder for effektivitetsanalyse kan håndtere mange dimensjoner i produksjonen og sammenligne alle bankene samtidig. Norton (1994) hevder at en effektivitetsanalyse finner hver enhets forbedringspotensial med hensyn på alle relevante faktorer, som teknologi, lokalisering, kapasitet, konkurranse og regionaløkonomiske forskjeller. I en effektivitetsanalyse får man et klart svar på hva forbedringspotensialet er, for eksempel at bank A kan bli effektiv ved å fjerne fire årsverk. Effektivitetsanalyser er beskrevet mer utførlig i kapittel 3.

2.5 Produksjonsprosessen i banker

En produksjonsprosess beskrives tradisjonelt som en bestemt kombinasjon av innsatsfaktorer, x_i , som må til for å skape et produkt, y . Input og output er betegnelser på henholdsvis innsatsfaktorer og produkter som ofte benyttes i litteraturen; disse ordene vil derfor benyttes videre i studien. I tradisjonelle produksjonsbedrifter kan produksjonsprosessen ofte være enkel; man har eksempelvis en bygning, maskiner og arbeidere som betjener maskinene, og skaper et fysisk produkt, output, ved hjelp av disse inputene. I banker er det derimot ikke så åpenbart hva som produseres og hvordan produksjonen foregår. Spør man ansatte i en bank om hva banken produserer får man til svar at de produserer ulike låneprodukter, innskuddsprodukter, aksje- og fondsprodukter, forsikringer og at de formidler eiendommer⁶. Stilles det samme spørsmålet til økonomer som forsker på banker, får man svaret at det er vanskelig å vurdere hva en bank produserer (se blant andre Benston, 1972, Benston et al., 1982, Clark, 1984, Humphrey, 1990, Berger og Humphrey, 1990, Triplett, 1992, Wykoff,

⁶ Ikke alle banker produserer alle disse produktene. Tradisjonelt sett produserte sparebankene innskudd og utlån (jf. kapittel 2.2), men i økende grad produserer sparebanker de samme produktene som forretningsbanker.

1992, Colwell og Davis, 1992, Fixler og Zieschang, 1999, Tortosa-Ausina, 2002, og Mlima og Hjalmarsson, 2002).

Det kan, av ulike grunner, være vanskelig å definere produksjonsprosessen. Er innskudd fra kunder en input brukt til å produsere lån og andre produkter, eller er det en output på lik linje med utlån? Banken må betale renter på innskuddet, mens utlån skaper renteinntekter. Derfor kan innskudd ses på som en input som omdannes til utlån. På den annen side er innskudd et spareprodukt for kundene, og kan dermed betraktes som et produkt banken produserer.

Selv om man definerer bankenes produksjon til å være utlån og innskudd er det ikke sikkert at man vet hvilke innsatsfaktorer som blir benyttet i akkurat denne produksjonen (Colwell og Davis, 1992). Hvor stor andel av kapitalen til en bank som benyttes til å produsere lån, hvor mye som går med til å produsere innskudd og hvor mye som benyttes i produksjon av andre produkter er ikke enkelt å definere. I mange tilfeller har man heller ikke datamateriale til å skille mellom de ulike produktene banker produserer. Hvis man betrakter innskudd og lån som output, fordi alle bankene i utvalget ikke tilbyr andre produkter til sine kunder, og for eksempel benytter total kapital som input, vil banker som bare tilbyr lån og innskudd vurderes til å være mer effektive enn kapitaltunge banker som tilbyr flere produkter.

I effektivitetsstudier av bankbransjen er utlån ofte brukt som output (Mlima og Hjalmarsson, 2002). Slike studier har ofte kun tilgang på offentlig tilgjengelig regnskapsdata. I regnskapene finner man kun pengeverdien av utlånene. Selv om man har tilgang på data om faktormengder, som antall nye utlån, vil det ikke nødvendigvis være et fullgodt mål på output. Om en bank har 1000 nye utlån i en periode er det ikke gitt at det er bedre enn 800 nye utlån, med samme inputbruk. Et lån er ikke av en bestemt størrelse, og 800 store utlån vil gi banken større renteinntekter enn 1000 små. Ifølge Kuusaari og Vesala (1995, gjengitt etter Berger og Humphrey, 1997) bør output måles som type og antall transaksjoner eller dokumenter som produseres. Denne informasjonen ønsker ikke bankene å gi fra seg. Som oftest må man nøye seg med offentlig tilgjengelige regnskapstall og variabler som måles som totale kroneverdier.

Vanligvis løses problemene med produksjonsprosessen i banker ved å foreta et valg mellom to ulike hovedtilnærminger; *produksjonstilnærmingen* og *formidlertilnærmingen*. Produksjonstilnærmingen ble introdusert av Benston (1965, ifølge Colwell og Davis, 1992) og innebærer at banker betraktes som produsenter av innskudd, utlån, eiendomsformidling,

forsikringer, aksje- og fondsprodukter og andre produkter og tjenester. Produksjonstilnærmingen ble først tatt i bruk i en effektivitetsanalyse av Sherman og Gold (1985). I produksjonstilnærmingen er output hva bankens kunder og ansatte definerer som bankens produkter. Innskudd betraktes derfor som output. Input er ulike former for kapital og arbeidskraft. Formidlertilnærmingen (blant andre Schweiger og McGee, 1961, og Sealey og Lindley, 1977) antar at banken transformerer innskudd om til utlån. Input i formidlertilnærmingen er innskudd fra kunder, kapital og arbeidskraft, mens output er utlån og andre banktjenester. Formidlertilnærmingen har blitt mest brukt i effektivitetsanalyser på verdensbasis. Imidlertid er produksjonstilnærmingen mest brukt i Norge, jamfør kapittel 4.1

3 Teori og metode

Dette kapitlet gjør rede for det teoretiske og metodiske grunnlaget for effektivitetsanalysen. I kapittel 3.1 blir sentrale produktivets- og effektivitetsbegreper definert. Det påfølgende delkapitlet tar kort for seg ulike metoder for måling av effektivitet og forskjellene mellom dem. Metoden som denne studien benytter blir valgt. Kapittel 3.3 viser hvordan effektivitet måles ved hjelp av DEA-metoden. Modeller som forutsetter både konstant og variabelt skalautbytte blir gjennomgått. Deretter går kapittel 3.4 gjennom modeller for rangering av effektive enheter, spesielt supereffektivitet og læremesterindeks. Avslutningsvis vil kapittel 3.5 vise hvordan denne studien tester stabiliteten og robustheten til effektivitetsestimaterne.

3.1 Produktivitet og effektivitet

Produktivitet og effektivitet er uttrykk som anvendes hyppig i samfunnsdebatten, gjerne i forbindelse med andre ord som økt konkurranse, rasjonalisering og kostnadskutt. Uttrykkene benyttes ofte om hverandre og gis samme innhold. Effektivitetsanalyse er en sentral del av denne undersøkelsen, og det er derfor viktig å presisere hva som menes med uttrykkene og skiller de fra hverandre.

Produktivitet er forholdet mellom output og input; det vil si forholdet mellom oppnådd produksjon og bruk av innsatsfaktorer:

$$\text{Produktivitet} = \frac{\text{output}}{\text{input}} = \frac{\text{produksjon}}{\text{ressursbruk}} = \frac{y}{x}$$

Jo større forhold mellom output og input, dess større er produktiviteten. Når produksjonen består av kun av én input og én output er det enkelt å beregne det partielle produktivetsmålet. Som regel benyttes flere innsatsfaktorer i produksjonen; selv i svært arbeidskraftintensive bransjer vil det være en viss bruk av for eksempel bygninger, interiør og kontorrekvisita. I tillegg produserer de fleste bedrifter flere typer output. Det er bedre og mer riktig å benytte multiple inputer og/eller multiple outputer for å måle produktiviteten. Hvis arbeidskraft er eneste input i analysen vil en arbeidskraftintensiv bedrift bli målt som mindre produktiv enn

en kapitalintensiv bedrift, selv om de i virkeligheten er like produktive. Arbeidskraftproduktiviteten kan øke når man kjøper nye maskiner, men samtidig kan lønnsomheten gå ned på grunn av økte kapital- og vedlikeholdskostnader. For å måle produktivitet ved multiple inputer og/eller multiple outputer benyttes *totalfaktorproduktiviteten* (TFP). TFP måler forholdet mellom veid sum av output og veid sum av input:

$$\text{Totalfaktorproduktiviteten} = \frac{\text{veid sum av outputer}}{\text{veid sum av inputer}} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i}$$

Ved beregning av totalfaktorproduktiviteten må inputs og outputs veies sammen ved å bruke en faktorpris eller vekt på de forskjellige inputene og outputene. u_r er pris/vekt på output r , mens v_i er pris/vekt på input i . s og m er henholdsvis antall output og antall input. Ifølge Coelli et al. (1998) skal man ved måling av TFP inkludere absolutt alle inputer og outputer for å få et helhetlig og virkelighetsnært bilde av produksjonen. Slike produktivetsmål kan være komplisert å beregne i praksis fordi man ikke alltid vet hvilke variabler som skal inngå i produktivetsberegningen. Det kan i tillegg være begrenset tilgang på data, dermed vil en inkludering av absolutt alle inputer og outputer mer idealistisk enn realistisk.

Det finnes mange metoder for å beregne endring i totalfaktorproduktiviteten, blant annet Malmquist-TFP-indeksen (se Färe et al., 1998, og Bjurek, 1996) og versjoner av Fisher-indeksen (Fisher, 1922) og Törnqvist-indeksen (Törnqvist, 1936), se blant andre Diewert (1992). Formler basert på Fisher-indeksen og Törnqvist-indeksen kan også brukes til å beregne TFP-nivået (se Caves et al., 1982b). Produktivetsmålet gir et absolutt tall som i seg selv ikke har stor verdi som beslutningsgrunnlag for bedriftens ledelse. Produktiviteten må vurderes i forhold til tidligere produktivetsstall eller i forhold til andre bedrifter. For å kunne sammenligne DMUer⁷ vil det være nyttig med et relativt mål på produktivitet.

Effektivitet er et slikt relativt mål. Effektivitet kan defineres som forholdet mellom observert ytelse, for eksempel produktivitet, for den observerte produksjonsenhet 0, DMU_0 , og beste oppnåelige ytelse:

⁷ DMU = Decision Making Unit

$$\text{Effektivitet} = \frac{\text{produktivitet}_0}{\text{produktivitet}_{\text{best}}} = \frac{\frac{y_0}{x_0}}{\frac{y_{\text{best}}}{x_{\text{best}}}}$$

Effektivitet er også enkelt å beregne med en input og en output. Imidlertid vil effektivitetsberegninger med flere inputter og/outputter kreve spesialtilpassete dataprogrammer. Beregning av effektivitet med multiple inputter og outputter kan gjøres med ulike metoder, som OLS-basert effektivitet (Richmond, 1974, Greene, 1980), Stochastic Frontier Analysis (SFA, Aigner et al., 1977), Data Envelopment Analysis (DEA, Charnes et al., 1978), Distribution-Free Approach (DFA, Schmidt og Sickles, 1984), Free Disposal Hull (FDH, Deprins et al., 1984) og Thick Frontier Approach (TFA, Berger og Humphrey, 1991). Noen av disse metodene er beskrevet i kapittel 3.2.

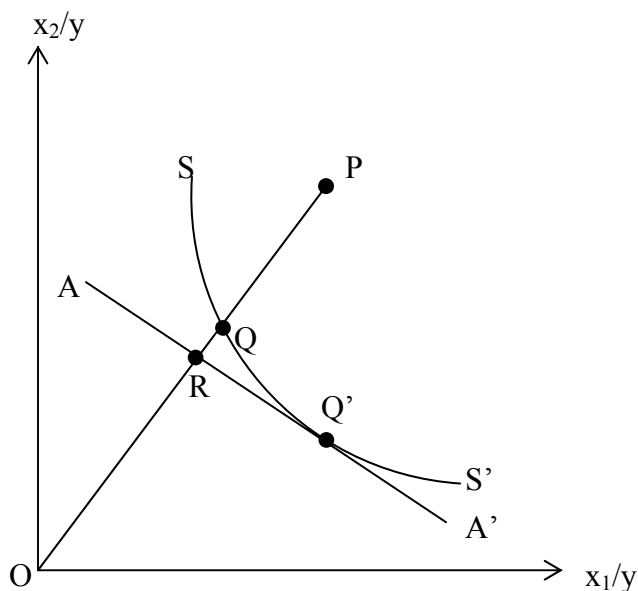
3.1.2 Grunnleggende effektivitetsbegreper

En grunnleggende artikkel i utviklingen av både teori og metoder for måling av effektivitet var *The Measurement of Productive Efficiency* (Farrell, 1957). Farrell definerte begrepene teknisk effektivitet (TE), allokeringseffektivitet (AE) og totaleffektivitet. *Teknisk effektivitet* er forholdet mellom minimum input og observert input for å produsere en gitt mengde output⁸. *Allokeringseffektivitet* eller *priseffektivitet* er et mål på hvorvidt den observerte enheten kombinerer innsatsfaktorene på en optimal måte, gitt prisforholdet mellom dem. Det gjelder å finne en kombinasjon av inputvariabler som gjør at man bruker mest av den relativt billigste inputvariabelen, gitt at man samtidig klarer å opprettholde outputnivået. *Totaleffektivitet* er kombinasjonen av TE og AE. Totaleffektivitet viser hvor mye den observerte enheten maksimalt kan spare ved å redusere sløsing slik at den blir teknisk effektiv, og ved å kombinere innsatsfaktorbruken til lavest totale kostnad slik at den blir allokeringseffektiv.

For å forklare Farrells effektivitetsbegreper tas det utgangspunkt i figur 3. I denne figuren er x_1 og x_2 inputvariabler. Isokvanten SS' er et mål på den effektive fronten, det vil si hvor mye og hvilken kombinasjon av inputvariabler de mest effektive DMUene bruker for å produsere

⁸ Dette er inputorienterte effektivitetsmål; det vil si at man holder output konstant og reduserer input til et minimum. Outputorientering er beskrevet i nest siste avsnitt i dette underkapitlet.

en konstant outputmengde. Forutsetningene til denne isokvanten er at den er konveks, at den alltid har en ikke-positiv helning og at ingen observasjoner kan ligge mellom origo og fronten. Linje AA' representerer prisforholdet mellom inputvariabel x_1 og x_2 . P er den observerte DMU'en, DMU_0 , i eksempelet.



Figur 3 Farrells inputorienterte effektivitetsmål

Effektivitetsmålene er basert på radiale kontraksjoner fra den ineffektive DMUen og til fronten. Teknisk effektivitet for DMU_0 måles som forholdet mellom linjestykkene OQ og OP. DMUer som ligger på SS' har alltid TE lik 1; DMUene på SS' er hundre prosent teknisk effektive. Siden en tilpasning mellom origo og SS' er umulig, vil TE alltid være et tall som er minimum 0 og maksimum 1.

DMU_0 kan redusere sin bruk av innsatsfaktorer, det vil si redusere sløsing, med $1-(OQ/OP)$. Dette er en proporsjonal reduksjon av sløsing; det optimale antas å være at begge inputer reduseres med like stor andel, $1-TE$.

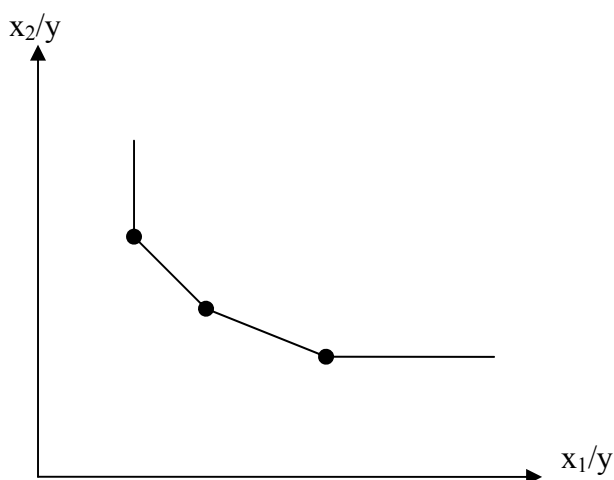
Farrell (1957) poengterte at om man legger til en DMU i analysen, ville det aldri kunne øke effektiviteten til en gitt DMU, bare redusere den. Hvis man setter inn en ny DMU, i for eksempel punkt R, vil fronten flytte seg og DMU_0 må sammenligne seg med punkt R i stedet for punkt Q. Den observerte DMUen vil bli mindre effektiv. Effektiviteten blir redusert til OR/OP . En ny DMU på SS' vil ikke endre fronten og effektiviteten til alle observerte DMUer

er uendret. Hvis man øker antall variabler i undersøkelsen, sier Farrell at det generelt gir økt teknisk effektivitet fordi flere DMUer kan få en unik produksjonsteknologi.

Linja AA' viser prisforholdet mellom input x_1 og input x_2 . Den eneste muligheten for optimal tilpasning både på fronten og AA'-linja er i punkt Q'. Allokeringseffektivitet for DMU₀ er OR/OQ. Dette må også være et tall mellom 0 og 1.

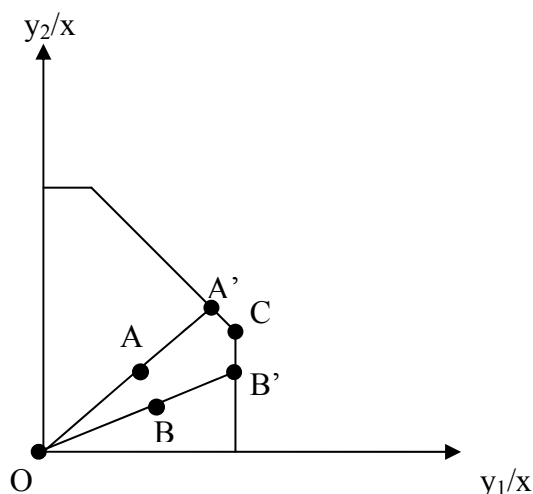
Totaleffektivitet måles som produktet av TE og AE. For DMU₀ i figur 3 blir totaleffektivitet: $(OQ/OP) \cdot (OR/OQ) = OR/OP$.

Et annet aspekt ved Farrells arbeid er hvilken form han antar på produktfunksjonen. Han argumenterer for at teoretiske funksjoner er vanskelige å estimere og dermed trolig "wildly optimistic" (Farrell, 1957, s. 255). Man må foreta antakelser om hvilken form produktfunksjonen har. Det er ikke sikkert at funksjonsformen som velges samsvarer med virkeligheten. Derfor mener Farrell at en stykkvis lineær funksjon basert på virkelige observasjoner vil være bedre; der man sammenligner DMUene med en virkelig "beste" front. Han antar at en hvilken som helst DMU kan gjøre det like bra som den mest produktive DMUen. Figur 4 viser tre virkelige observasjoner som danner en stykkvis lineær front. Med en slik front kan ineffektive DMUer sammenligne seg med de virkelig effektive DMUene, eventuelt kombinasjoner av de effektive. Fronten blir dermed ikke en glatt front som i figur 3, men stykkvis lineær.



Figur 4 Stykkvis lineær isokvant

Til nå er teknisk effektivitet beskrevet under forutsetning om inputorientering; det vil si at man for et konstant outputnivå forsøker å redusere inputbruken mest mulig. Farrells mål på teknisk effektivitet som definert tidligere er altså et mål på inputorientert teknisk effektivitet (TE_i). Farrell definerer også et outputorientert mål på teknisk effektivitet, TE_o . Dette er illustrert for observasjon A i figur 5 som linjestykket OA/OA' . Inputnivået er konstant og DMU A kan øke sin tekniske effektivitet ved å øke produksjonen radially fra punkt A til A' for begge outputvariabler. Også med outputorientering vil det være mulig å finne allokeringseffektivitet ved å se på prisforholdet mellom outputvariablene og finne en optimal outputmiks. For en grundig gjennomgang av Farrells artikkel, se Førsum og Sarafoglou (2002).



Figur 5 Stykkvis lineær produksjonsmulighetsfront

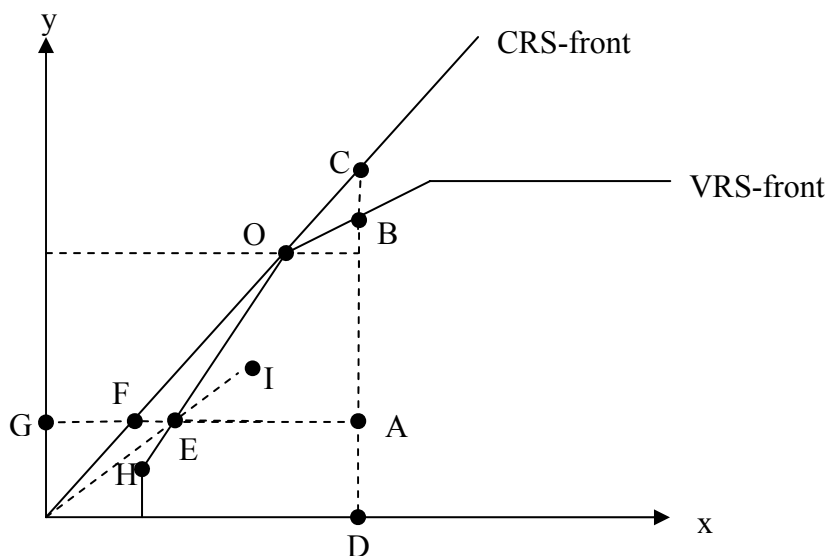
Farrells effektivitetsmål tar ikke hensyn til såkalt slakk. Hvis man i figur 5 tar utgangspunkt i DMU B, vil teknisk effektivitet bli målt til OB/OB' . Det vil si at optimal tilpasning for DMU B er i B', ifølge definisjonen på teknisk effektivitet. Imidlertid er heller ikke punkt B optimalt, output y_2 kan økes til C uten at noe av y_1 reduseres. Differansen C-B' er slakk. Det å redusere slakken fra B' til C, innebærer en paretoforbedring ved at man kan øke en output (eventuelt redusere en input) uten at det går på bekostning av den andre outputen (inputen) for et gitt inputnivå (outputnivå). Tilpasning i C er et såkalt paretooptimalt eller paretoeffektivt punkt. Det betyr at produksjonen av den ene outputen ikke kan øke uten at produksjonen av den andre outputen reduseres. Slakk oppstår når produksjonsmulighetskurven er parallell med aksene, uavhengig av antall variabler. Årsaken til at produksjonsmulighetskurven er parallell

med aksene, er at bruken av virkelige observasjoner gir en stykkvis lineær omhylling av dataene. Det er mulig å korrigere effektiviteten for slakk, se blant andre Charnes et al. (1985), men det er mest utbredt å rapportere slakken sammen med effektiviteten (Coelli et al., 1998).

3.1.3 Skalaforutsetning og effektivitet

Om det finnes en optimal størrelse på bedrifter og hvordan den kan måles, har siden 1920-tallet vært av akademisk interesse (se for eksempel Weld (1923), Blair (1942) og Stigler (1958)). Stigler (1958) går så langt som å hevde at det å vurdere hvordan en bedrift bør organiseres uten å vite noe om bedriftens optimale størrelse er nesten som å måle "the nutritive values of goods without knowing whether the consumers who ate them continued to live" (s. 54).

Farrell (1957) benytter såkalt konstant skalautbytte (CRS) i sine eksempler på effektivitetsmåling. Det innebærer at man antar at en proporsjonal økning i input vil føre til en tilsvarende proporsjonal økning i output. Hvis man bruker en slik fremgangsmåte antar man at størrelsen på DMUene ikke er relevant for effektiviteten. Man antar at alle DMUer opererer på samme optimale skala. I figur 6 danner DMU O fronten med CRS. Med CRS er fronten basert på den beste oppnåelige produktiviteten i datautvalget. Teknisk effektivitet måles som GF/GA ved inputorientering (TE_i^{CRS}) og som DA/DC ved outputorientering (TE_o^{CRS}).



Figur 6 Skalautbytte i effektivitetsmålinger

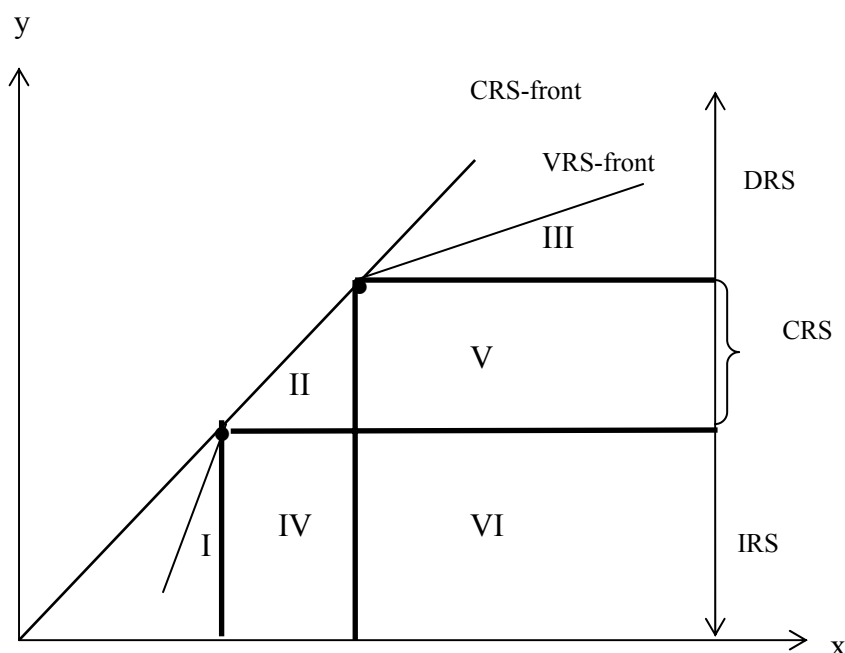
Variabelt skalautbytte (VRS) betyr at en økning i input vil gi en mindre eller større økning i output. Dette kalles henholdsvis avtakende og økende skalautbytte. En VRS-forutsetning tillater at størrelsen på DMUene kan ha innvirkning på effektiviteten. DMUenes ineffektivitet kan altså også forklares med at de enten har for stor eller for liten produksjon. Det må bety at det finnes en optimal størrelse på produksjonen med hensyn på effektivitet. Figur 6 viser at DMU O er den mest produktive DMUen. Helningen på en rett linje fra origo og frem til den observerte DMUen, viser hvor produktiv DMUen er. Den bratteste helningen viser hvilken DMU som er mest produktiv, i dette tilfellet DMU O⁹. DMU O har altså en optimal størrelse og er i tillegg teknisk effektiv. Hvis man forutsetter CRS vil alle de andre DMUene bli sammenlignet med DMU O eller nærmere bestemt en ned- eller oppskalering av DMU O som følger CRS-linja i figur 6. Det vil si at ved inputorientering sammenligner DMU A seg med en nedskalering av DMU O, vist som punkt F på CRS-fronten. Ved VRS omhyller man dataene ved å trekke linjer mellom de mest produktive virkelige observasjonene for ulike størrelser på produksjonen. Dette er vist ved VRS-fronten i figur 6. Med inputorientering vil DMU A sammenligne seg med en kombinasjon av DMU H og DMU O, vist som den syntetiske referanseenheten i punkt E. Det gir $TE_i^{VRS} = GE/GA$ og kalles ofte for "ren" teknisk effektivitet. Hvis man deler TE_i^{CRS} på TE_i^{VRS} : $(GF/GA)/(GE/GA) = GF/GE$, som er et mål på inputorientert skalaeffektivitet (SE_i); det vil si hvor stor del av ineffektiviteten til DMU A som

⁹ Punktet F og C på figuren er bare støttepunkter og viser ikke tilpasningen til DMUer.

skyldes at enheten ikke opererer på optimal størrelse. For outputorientering blir $TE_o^{VRS} = DA/DB$ og skalaeffektiviteten, $SE_o = DB/DC$.

Siden en CRS-front er en rett linje fra origo, og representerer best mulig produktivitet, vil effektiviteten til DMUene bli lik uavhengig av orientering, $TE_i^{CRS} = TE_o^{CRS}$. Det skyldes at man sammenligner alle DMUer med de(n) mest produktive DMU'en(e). Under VRS sammenligner man DMUene med kombinasjoner av effektive DMUer. Dermed kan man få ulik effektivitet avhengig av orientering. Det er heller ikke slik at de mest effektive DMUene alltid er de mest produktive med VRS. I figur 6 ser man at DMU I er mer produktiv enn DMU H og at DMU O er mer produktiv enn DMU I. Men I er, i motsetning til H og O, ikke effektiv med VRS og med CRS er det bare O som er effektiv. I er ineffektiv, men mer produktiv enn H, fordi H er av en mindre optimal størrelse.

En ineffektiv DMU kan være både for liten og for stor i forhold til produksjonsskalaen den opererer på, avhengig av om det forutsettes input- eller outputorientering. Hvis man forutsetter inputorientering er E referansepunkt for DMU A og A opererer på for liten skala. Hvis man forutsetter outputorientering er B referansepunkt og DMU A er for stor. Det er altså mulig å være for liten og for stor samtidig.



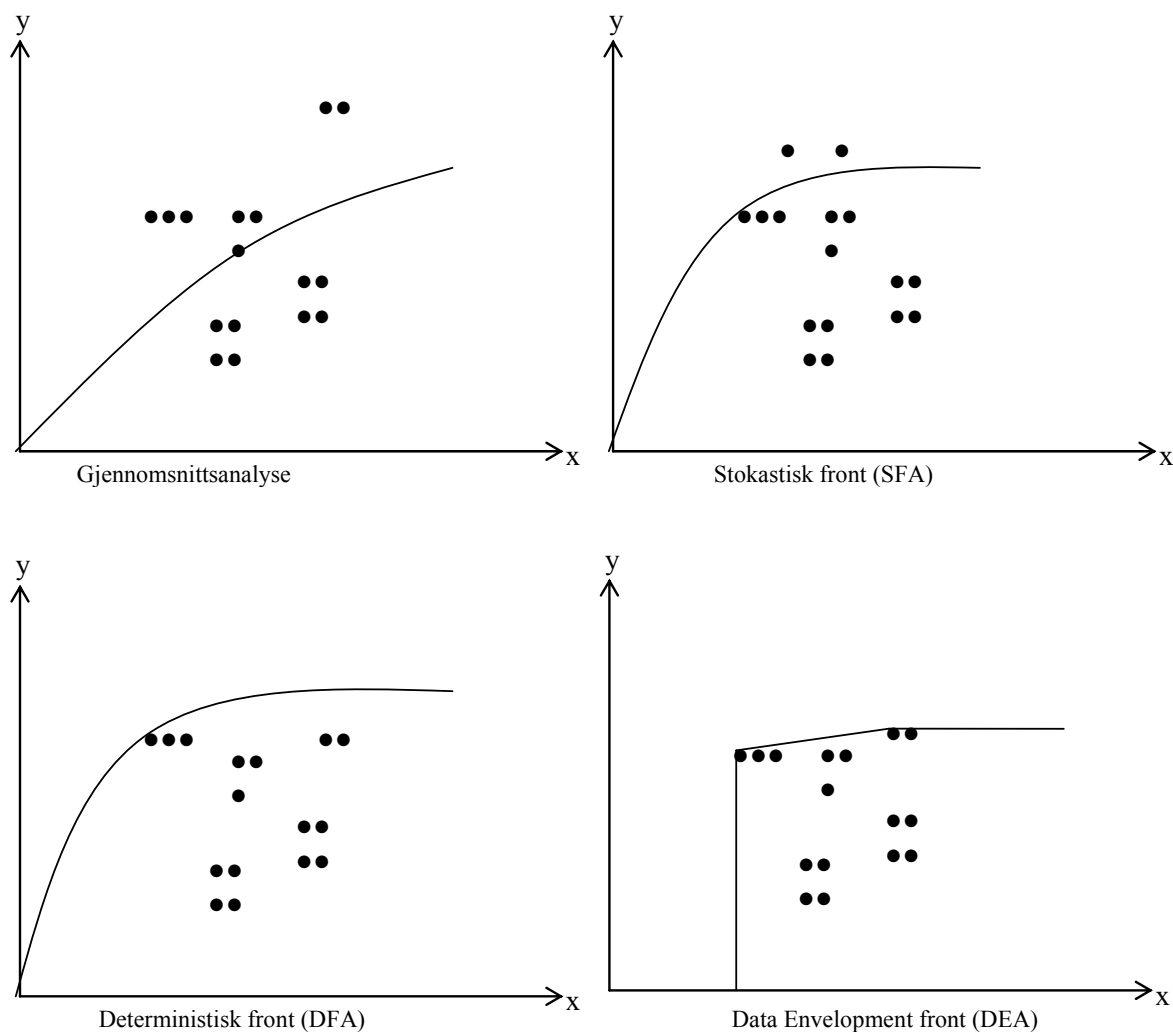
Figur 7 Skalaeffektivitetsregioner

Man kan dele VRS-fronten inn i 6 ulike skalaeffektivitetsregioner, som vist i figur 7:

- Region I: Økende skalautbytte
- Region II: Konstant skalautbytte
- Region III: Avtakende skalautbytte
- Region IV: Inputorientering; Økende skalautbytte
Outputorientering; Konstant skalautbytte
- Region V: Inputorientering; Konstant skalautbytte
Outputorientering; Avtakende skalautbytte
- Region VI: Inputorientering; Økende skalautbytte
Outputorientering; Avtakende skalautbytte

3.2 Metoder for effektivitetsanalyse

Det finnes ulike metoder for måling av effektivitet. I effektivitetsanalyser av finansorganisasjoner har det oftest vært fokusert på fronteffektivitet. De mest kjente metodene for å måle fronteffektivitet er tre parametriske økonometriske tilnærminger, Stochastic Frontier Analysis (SFA), Thick Frontier Approach (TFA), Distribution-Free Approach (DFA) og en ikke-parametrisk matematisk metode som løses ved lineær programmering, Data Envelopment Analysis (DEA) (Bauer et al., 1997). De ulike metodene skiller seg fra hverandre i forutsetningene om formen på effektivitetsfronten og tilnærmingen som blir benyttet for dekomponering av residualer. Figur 8 viser noen metoder for estimering av mulighetsområdet.



Figur 8 Metoder for estimering av mulighetsområdet

De parametriske tilnærmingene SFA, TFA og DFA estimerer fronten og genererer effektivitetsmål ved bruk av økonometriske teknikker. Disse tilnærmingene krever a priori kunnskap om formen på fronten ved at funksjonsform må spesifiseres før estimering av parametrene noe som kan føre til at funksjonsformen ikke passer til dataene. Men en fordel med mange av de parametriske metodene er at de tillater tilfeldige feil.

- Thick Frontier Approach (TFA)

TFA benytter en gjennomsnittsfunksjon og måler generelt nivå på effektiviteten. TFA har ingen forutsetninger om ineffektivitetsdelen. Metoden estimerer separate gjennomsnittsfunksjoner til laveste og høyeste kvadratur der det laveste kvadraturet

danner en tykk front av effektive enheter. Tilfeldige feil representeres av avvik innenfor kvadraturene der forskjellen mellom de to kvadraturene er ineffektivitetsdelen.

- Distribution-Free Approach (DFA)

DFA spesifiserer en funksjonsform der gjennomsnittsfunksjonen omhyller alle observasjonene. All variasjon skyldes ineffektivitet og ikke målefeil. DFA krever i tillegg balanserte paneldata. Metoden forutsetter at gjennomsnittseffektiviteten for hver bedrift er konstant over tid.

- Stochastic Frontier Approach (SFA)

SFA kombinerer stokastikk og ineffektivitet. Fronten konstrueres slik at den ligger i overkant av gjennomsnittet til observasjonene, se figur 7. Metoden er stokastisk i den forstand at den tillates å variere fra virksomhet til virksomhet. Variasjonen i modellen skyldes tildels målefeil og tildels ineffektivitet, der tilfeldige feil følger en symmetrisk fordeling og ineffektivitet følger en asymmetrisk fordeling. De ulike fordelingene gjør det vanskelig å skille de to feilkomponentene fra hverandre (Kittelsen og Førsum, 2001).

- Data Envelopment Analysis (DEA)

DEA er en ikke-parametrisk matematisk metode som løses ved lineær programmering. Den er deterministisk som vil si at alle observasjoner regnes for korrekte (Kittelsen og Førsum, 2001). I DEA er effektivitetsfronten satt sammen av effektive bedrifter eller en lineær kombinasjon av disse. En fordel med DEA er at den ikke krever spesifisering av funksjonsform. DEA forutsetter at residualene kun representerer teknisk ineffektivitet og ikke målefeil. Metoden er sensitiv for feil i dataene og feilvalg av variabler. Derfor er det viktig at eventuelle outliers¹⁰ blir fjernet fra datamaterialet og at variablene velges ut nøye.

DFA og TFA blir ikke benyttet i like stor grad som SFA og DEA (Bauer et al., 1997). Hvilken metode som er best av de gjenværende har lenge vært diskutert og det er ingen som skiller seg entydig bedre ut enn den andre. Hvis det er få observasjoner i utvalget vil det skape problemer for begge metodene. Ved bruk av den parametriske metoden SFA vil et lite utvalg gi få frihetsgrader og høy varians og tilsvarende lav t-verdi, og man kan ende opp med en lite signifikant modell. I DEA kan man ved få observasjoner få mange effektive enheter, men det

¹⁰ Outliere er DMUer som kan påvirke effektiviteten til andre effektive DMUer.

finnes ulike metoder for å unngå dette problemet, som for eksempel; Supereffektivitet, Assurance Region, Vindusanalyse, Krysseffektivitet og Læremesterindeksen. Den største fordel med DEA i forhold til SFA er at den gjør det mulig å kombinere multiple inputer og outputer simultant. På grunn av et lite antall observasjoner i denne studien og muligheten for multiple outputer i modellen velges det å benytte DEA som metode.

3.3 Data Envelopment Analysis

DEA-metoden er en videreutvikling av arbeidet til Farrell (1957) og den første DEA-modellen ble utviklet av Charnes, Cooper og Rhodes i 1978. Modellen er i ettertid kjent som CCR-modellen og den benytter seg av en optimaliseringsteknikk fra lineær programmering for å generalisere Farrells (1957) mål på teknisk effektivitet på en modell der både innsatsfaktorer og produkter er flerdimensjonale. DEA-metoden innebærer å konstruere en ikke-parametrisk front bestående av effektive referanseenheter. Effektiviteten til observasjonsenhetene blir beregnet relativt til denne fronten. Ineffektive enheter er plassert utenfor produksjonsmulighetskurven, men er i mulighetsområdet.

DEA-metoden bygger på følgende antakelser (Ray, 2004):

Hvis man har et utvalg av n -antall bedrifter fra en bransje som produserer s outputer fra m inputer, da er input- og outputvektor for bedrift j ($j=1,2,\dots,n$);

Inputvektor: $x_{ij}=(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$, hvor m er antall input og i er en av de.

Outputvektor: $y_{rj}=(y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})$, hvor s er antall output og r er en av de.

Produksjonsmulighetssettet er definert som:

$$T = \{(x, y) : y \text{ kan produseres fra } x\}.$$

(A1) Alle observerte input-output kombinasjoner er mulige:

$$(x_i, y_r) \in T$$

En input-output-kombinasjon (x,y) er mulig når outputvektoren y kan produseres fra inputvektoren x . Dette betyr at alle verdier som inngår i datamaterialet er reelle og ikke besitter målefeil.

(A2) Produksjonsmulighetssettet er konveks. Dersom man har to mulige input-outputvektor tilpasninger, (x^A, y^A) og (x^B, y^B) , er også en konveks tilpasning av de mulig:

En vektet gjennomsnittlig input-outputvektor (\bar{x}, \bar{y}) hvor $\bar{x} = \lambda x^A + (1 - \lambda)x^B \in T$ og $\bar{y} = \lambda y^A + (1 - \lambda)y^B \in T$, når $0 \leq \lambda \leq 1$, er også mulig.

Denne antakelsen sier at enhver input-output-kombinasjon som er på en rett linje mellom to observasjoner, er mulige. En referanseenheter trenger ikke være en faktisk observasjon, men kan være en kombinasjon av flere observasjoner.

(A3) Fri avhending av input:

Hvis (x^0, y^0) er mulig, da er $x \geq x^0$, (x, y^0) også mulig.

Inputsøsning er mulig.

(A4) Fri avhending av output:

Hvis (x^0, y^0) er mulig, da er $y \leq y^0$, (x^0, y) også mulig.

Underproduksjon av output er mulig.

Ved konstant skalautbytte (CRS) gjelder i tillegg følgende forutsetning:

(A5) Hvis (x, y) er mulig, for alle $k \geq 0$, er (kx, ky) også mulig.

Basert på observerte input-output-mengder og under forutsetningen at A1-A5 holder kan man definere produksjonsmulighetsområdet og produksjonsfronten under forutsetning av henholdsvis konstant skalautbytte og variabelt skalautbytte, T^c og T^v :

$$(A6) \quad T^c = \left\{ (x, y) : x \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j; y \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j; \lambda_j \geq 0 \forall_j \right\}$$

$$T^v = \left\{ (x, y) : x \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j; y \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j; \lambda_j \geq 0; \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \forall_j \right\}$$

3.3.1 CCR-Modellen

CCR-primalen (Charnes et al., 1978) forutsetter konstant skalautbytte (jmfør kapittel 3.1.3) og er formulert som et brøkprogrammeringsproblem og går ut på å finne enhetsspesifikke vektorer for input v_i og output u_r som maksimerer produktiviteten til DMU₀.

$$(1.1) \quad \max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

Når:

$$(1.2) \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; \quad j = 1, \dots, n,$$

$$(1.3) \quad u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

Modellen innebærer å finne variabelvektene som maksimerer effektiviteten til DMU₀ under forutsetning av at ingen DMUer kan oppnå større effektivitet enn 1 (Charnes et al., 1978).

Produksjonsprosessen består av totalt n DMUer og det benyttes totalt m antall innsatsfaktorer x_i for å produsere s antall ulike output y_r . Variabelvektene $u_r, v_i \geq 0$ og bestemmes ut fra løsningen på problemet. y_{r0} og x_{i0} er mengden av output r og innsatsfaktor i for DMUen som undersøkes, og er faktiske mengder (Charnes et al., 1978).

DMUen som undersøkes er representert både i objektfunksjonen og i beskrankningen fordi DMUene rangeres relativt til alle de andre DMUene i utvalget. Maksimeringen tildeler de mest gunstige vektene som beskrankningene tillater.

Det er like mange restriksjoner av typen (1.2) som det er antall DMUer. Hver restriksjon sørger for at ingen av DMUene ($j=1,2,\dots,n$) får større effektivitet enn 1. Det vil si at den veide summen av output for bedrift j ikke kan være større enn den veide summen av input for den samme bedriften. Restriksjon (1.3) påser at variabelvektene (relative priser) ikke kan være negativ.

Modellen må løses for hver DMU i utvalget slik at hver DMU tildeles de vektene som er mest fordelaktig for dem. For at en enhet skal sies å være effektiv må $h_0=1$, noe som betyr at den er mer effektiv enn ineffektive DMUer som har $0 < h_0 < 1$. Ineffektive DMUer kan redusere innsatsfaktorbruken uten at det påvirker produksjonen eller produsere mer uten å øke innsatsfaktorbruken. DMUene som er effektive danner fronten (beste praksis), mens de ineffektive enhetene ikke ligger på produksjonsmulighetskurven.

Denne modellen gir utallige løsninger og den er derfor vanskelig å løse numerisk. Modellen må omformes til et lineært programmeringsproblem slik at det skal være mulig å løse den for et stort antall av observasjoner.

Ved å sette nevneren i likning (1.1) lik 1

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

og sette den inn i likning (1.2) kan problemet omformuleres slik at det lettere kan løses ved lineær programmering (Charnes et al., 1978).

Dette gir følgende LP-problem "Multiplikatormodellen":

Inputorientert	Outputorientert
(2.1) $\text{Maks } h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$	(3.1) $\text{Min } h_0 = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0}$
Når	Når
(2.2) $\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$	(3.2) $\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = 1$
(2.3) $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \forall j$	(3.3) $\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0$
(2.4) $u_r, v_i \geq 0, \forall ri$	(3.4) $u_r, v_i \geq 0, \forall ri$

Målet med objektfunksjonen er å finne vektene, u_r og v_i , som gir høyest mulig effektivitet for DMUen som undersøkes. Den inputorienterte objektfunksjonen (2.1) maksimerer den veide output som gir størst mulig effektivitet for enheten som undersøkes. Optimalt inputforbruk vil være $x_{i0} \times h_0$ og forbedringspotensialet er $x_{i0} \times (1 - h_0)$.

Restriksjon (2.2) sier at den veide summen av alle inputer, for DMU₀ skal summeres til en. Restriksjon (2.3) sørger for at ingen DMUer får tildelt høyere effektivitet enn 1. Med det menes at den veide summen av output ikke kan være større enn den veide summen av input.

Den outputorienterte objektfunksjonen (3.1) minimerer veid input som gir høyest mulig effektivitet for DMU₀. Restriksjon (3.2) sier at den veide summen av alle outputer til DMUen som undersøkes skal summeres til en. Restriksjon (3.3) sier at den veide summen av output ikke kan være større enn den veide summen av input, og sørger for at ingen DMU'er får tildelt høyere effektivitet enn 1. Optimal produksjon av output vil være $y_{r0} \times h_0$ og forbedringspotensialet $y_{r0} \times (h_0 - 1)$.

Alle LP-problem har et dualproblem, som gir samme effektivitetsestimater som primalformuleringen, dualen til Multiplikatormodellen er "The Envelopment form":

Inputorientert	Outputorientert
(4.1) Min $W_0 = w_0$	(5.1) max $G_0 = g_0$
Når	Når
(4.2) $x_{i0}w_0 \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij}, \forall_i i=1,2,\dots,m$	(5.2) $y_{r0}g_0 \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj}, \forall_i i=1,2,\dots,m$
(4.3) $y_{r0} \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj}, \forall_r r=1,2,\dots,s$	(5.3) $x_{i0} \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij}, \forall_i i=1,2,\dots,m$
(4.4) $\lambda_j \geq 0, \forall_j, j=1,2,\dots,n$	(5.4) $\lambda_j \geq 0, \forall_j, j=1,2,\dots,n$

Modell (4) beregner inputeffektivitet, den skal finne den maksimale proporsjonale reduksjonen av innsatsfaktorer for bedriften som studeres, gitt at produksjonsnivået ikke endres. Objektfunksjonen ($\text{Min } W_0 = w_0$) innebærer at man skal minimere en skaleringsvektor w_0 , som er et mål på forskjellen mellom observert inputkombinasjon og optimal inputkombinasjon, gitt det faktiske produksjonsnivået. Løsningen på dualformuleringen W_0 i modell (4) er skyggeprisen til restriksjon (2.2) $\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$ i primalen i modell (2).

Restriksjon (4.2) viser observert innsatsfaktorbruk multiplisert med en vekt λ_j og viser den laveste grense for hvor mye input som kan reduseres for DMU₀, dette er referansesettet og kan være en DMU eller en kombinasjon av flere DMUer. Den forteller oss at optimalverdien av innsatsfaktorene må være minst like stor som den veide kombinasjonen av input til andre DMUer. Beskrinkingen viser også ved hjelp av vekten w_0 hvor mye den faktiske inputen til DMU₀ kan reduseres innenfor produksjonsområdet som er definert. λ_j i modell (4) kan tolkes som skyggeprisen til restriksjon (2.3):

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad .$$

Restriksjon (4.3) sier at observert output y_{r0} må være mindre enn eller lik beregnet output ($\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj}$); referanseenheterne må produsere minst like mye som DMU₀.

λ_j er det nye i den duale modellen i forhold til den primale og kan tolkes som en vekt/vekter som viser hvilke produsent/produsenter som danner den effektive referansefronten som DMU₀ skal sammenlignes med. Den optimale vekten av λ_j bestemmer veiingen av de bedriftene DMU₀ skal sammenlignes med. Hvis DMU₀ ligger på effektivitetsfronten har den verdi λ_0 lik 1 og alle andre DMUer har λ_j lik 0. Hvis referansepunktet til DMU₀ ligger mellom to DMUer så kan λ_j , sees på som en kopieringsfaktor som konstruerer et referansepunkt som er satt sammen av referanseenheterne til DMU₀. Denne syntetiske enheten

har output: $\sum_{r=1}^s \lambda_j y_{rj}$ og input: $\sum_{i=1}^m \lambda_j x_{ij}$. Hvis DMU₀ er lokalisert midt i mellom to DMUer,

DMU_p og DMU_q så er $\lambda_p = \lambda_q = 0,5$. Det vil si at man har et punkt som består av 50 % av alle input og output fra DMU_p og 50 % av alle input og output fra DMU_q. Hvis vektene summeres til 1 har man en konveks kombinasjon. Restriksjon (4.4) sier at vekten λ_j må være positiv.

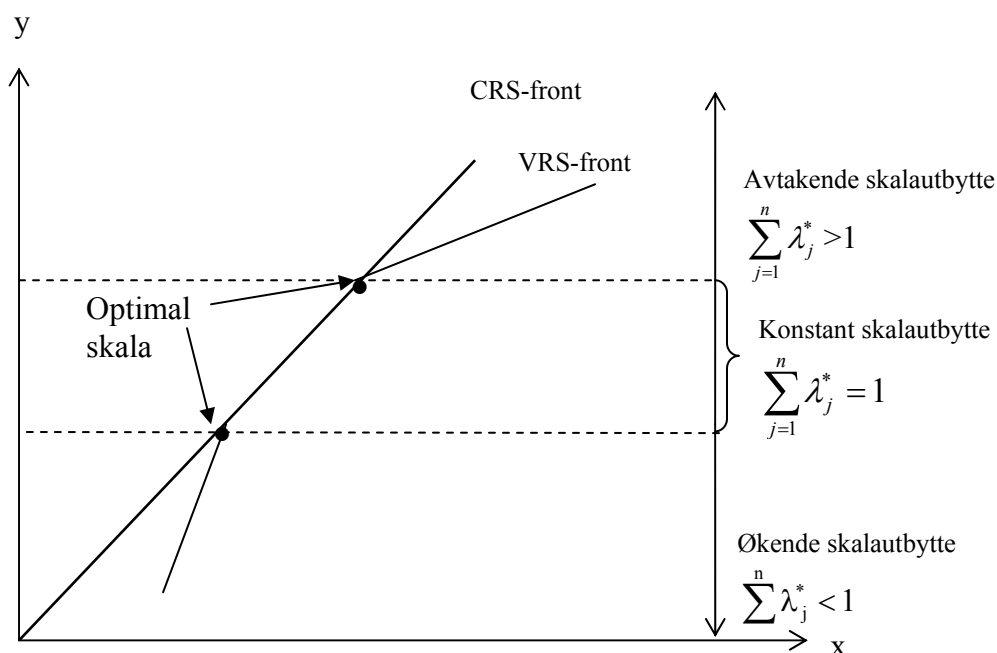
Modell (5) er en outputorientert envelopment modell, det vil si at den finner ut hvor mye en kan øke output gitt observert input. Observert output maksimeres med restriksjoner i de andre DMUenes output, se restriksjon (5.2). Målet er å maksimere g_0 der g_0^* vil få en løsning som er større eller lik 1, mens i den inputorienterte modellen ville w_0^* gi en løsning som er mindre eller lik 1. Sammenhengen mellom den input - og den outputorienterte modellen er: $w_0 = \frac{1}{g_0^*}$.

3.3.2 Skalaeffektivitet

CCR-modellene (2),(3),(4) og (5) forutsetter konstant skalaeffektivitet jamfør kapittel 3.1.3. Banker et al. (1984) videreutviklet CCR-modellen og introduserte en modell som separerte skalaeffektivitet fra teknisk effektivitet. Denne modellen kalles for BCC-modellen og den tar hensyn til variabelt skalausbytte. Modellen tillater at enhetene kan operere på ulike skala og beregner kun "ren" teknisk effektivitet. Matematisk legger man til en ekstra restriksjon på modell (3) som sier at $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$. Restriksjonen sørger for at ineffektive DMUer kun blir sammenlignet med enheter av samme størrelse, eller konvekse kombinasjoner av de faktiske observasjonene, jamfør forutsetning (A5), kapittel 3.3.

Gitt at man forutsetter variabelt skalausbytte kan man beregne et mål på skalaeffektivitet for hver bedrift. Dette gjøres ved at man beregner både CRS- og VRS-DEA. Deretter dekomponerer man totaleffektiviteten fra CRS i to komponenter, skalaeffektivitet og ren teknisk effektivitet. Hvis det er forskjell mellom effektivitet beregnet ved CRS og VRS for en bestemt enhet indikerer det at enheten er skalaineffektiv. Det er da mulig å avdekke hvor mye av den totale ineffektiviteten som skyldes at enheten opererer på feil skala, og hvor mye som skyldes "ren" teknisk ineffektivitet. Dette kan illustreres ved å putte CRS- og VRS-effektivitetsfront i samme figur, se figur 9. Effektivitetsfronten vil bestå av segmenter med økende-, konstant- og variabelt skalausbytte. For å finne ut om en DMU er skalaineffektiv

kan man summere λ i CCR-modellen. Hvis $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* = 1$ er DMUen skalaeffektiv. En DMU med $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* < 1$ er enheten for liten i forhold til produksjonsskalaen den opererer på. Det vil si at den har økende skalausbytte ved at produksjonen endrer seg prosentvis mer enn endringer i innsatsfaktorene. Med $\sum_{j=1}^n \lambda_j^* > 1$ så opererer enheten på for stor produksjonsskala, den har avtakende skalausbytte ved at produksjonen endrer seg prosentvis mindre enn endringer i innsatsfaktorer.



Figur 9 Skalaegenskaper

3.4 Rangeringsmetoder

Når en DMU er teknisk effektiv får den 1 i effektivitet. Som oftest er det flere DMUer som blir effektive og man kan ikke skille de fra hverandre ved hjelp av CCR- eller BCC-modellen. Siden et av målene med studien er å identifisere de mest effektive sparebankene vil det være nyttig å benytte en metode som kan rangere de ulike sparebankene. En komplett rangering kan

oppnås på ulike måter; assurance region (Thompson et al., 1986, Thompson et al., 1990), cone-ratio-modeller (Charnes et al., 1989, Charnes et al., 1990, Kornbluth, 1991), kryseffektivitet (Sexton et al., 1986), supereffektivitet (Andersen og Petersen, 1993), preferansestrukturmodellen (Zhu, 1996) og læremesterindeksen (Torgersen et al., 1996) er noen av disse metodene.

Bortsett fra supereffektivitet og læremesterindeks forutsetter de andre modellene at man har ekspertinformasjon om hvor viktige variablene er (Angulo-Meza og Lins, 2002). Det kreves ekspertkunnskaper, og restriksjonene kan bli svært subjektivt og skjønnsmessig satt. Som Doyle og Green (1994) påpeker, mangler ofte beslutningstakere de rasjonelle mekanismene for å kunne fastsette restriksjonene. Denne undersøkelsen ser derfor bort i fra modeller med slike subjektive innslag.

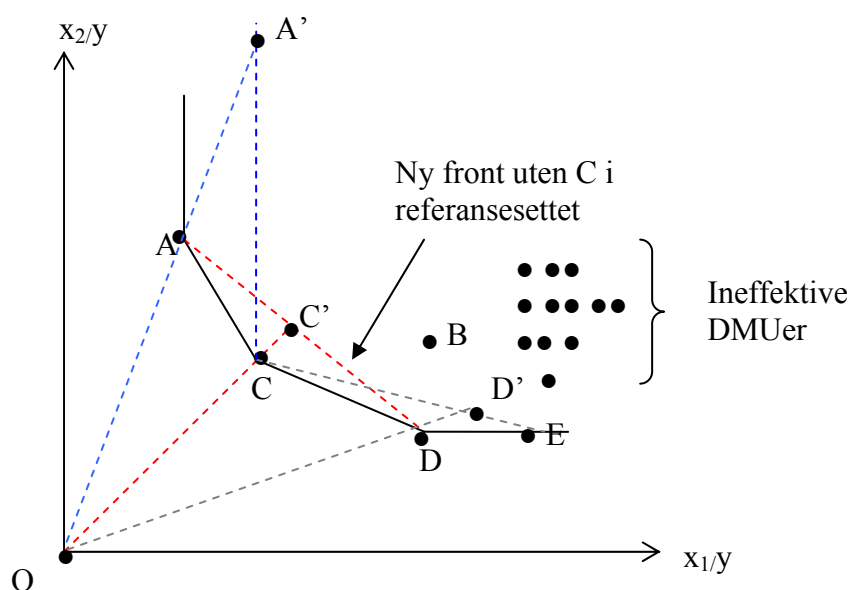
De gjenstående modellene har sine fordeler og ulemper. Det finnes ikke noe bevis for at én er bedre enn den andre (Anderson og Uslu, 1997, Adler et al., 2002). Begge modellene vil bli benyttet i analysen. Læremesterindeksen skal vurdere hvor viktig de ulike effektive DMUene er som referanse for de andre DMUene. En effektiv DMU kan få tildelt en svært høy supereffektivitet, men i virkeligheten er den kun referanse for en prosent av de ineffektive, da kan man tenke seg at den kun er supereffektiv fordi den er så ulik de andre enhetene i utvalget.

3.4.1 Supereffektivitet

Andersen og Petersen (1993) introduserte supereffektivitet som er en modell for rangering av effektive enheter. Den effektive DMUen som studeres utelates fra referansesettet. Det fører til at den sammenlignes med en lineær kombinasjon av alle andre enheter i utvalget. Modellen gjør det mulig å finne ut hvor mye DMU_0 kan øke input eller redusere output uten å bli betraktet som ineffektiv. De supereffektive DMUene får effektivitet som er ≥ 1 . En enhet med supereffektivitet på 1,3 er bedre enn en enhet med supereffektivitet på 1,1.

Ikke slakkjustert supereffektivitet (Andersen og Petersen, 1993):

Inputorientert	Outputorientert
(6.1) $\theta_0^{\text{super}} = \min \theta_0^{\text{super}}$ når	(7.1) $\theta_0^{\text{super}} = \max \theta_0^{\text{super}}$ når
(6.2) $\theta_0^{\text{super}} x_{i0} \geq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j x_{ij}$	(7.2) $x_{i0} \geq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j x_{ij}$
(6.3) $y_{r0} \leq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j y_{rj}$	(7.3) $\theta_0^{\text{super}} y_{r0} \leq \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq 0}}^n \lambda_j y_{rj}$
$i = 1, 2, \dots, m,$ $r = 1, 2, \dots, s,$	$i = 1, 2, \dots, m,$ $r = 1, 2, \dots, s,$
(6.4) $\theta_0^{\text{super}}, \lambda_j (j \neq 0) \geq 0.$	(7.4) $\theta_0^{\text{super}}, \lambda_j (j \neq 0) \geq 0.$



Figur 10 Grafisk fremstilling av inputorientert supereffektivitet

Figur 10 viser en enkel fremstilling av hvordan supereffektiviteten beregnes. Figuren viser fem DMUer, A-E, som produserer en output ved hjelp av to innsatsfaktorer. I figuren ligger alle DMUene bortsett fra DMU_B på fronten.

Når man måler supereffektiviteten til DMU_C fjernes DMU_C fra referansesettet og vil ikke lengre være med å danne fronten. Den nye fronten består av DMU_A , DMU_D og DMU_E . DMU_C sammenlignes med et referansepunkt C' . DMU_C får supereffektivitet som er lik OC'/OC . Dette gir en effektivitet som er større enn 1 fordi C ligger utenfor det nye mulighetsområdet. DMU_C kan øke forbruket av innsatsfaktorene radialt lik $(OC'/OC)-1$ uten at den vil bli betraktet som ineffektiv. Beregning av supereffektivitet til DMU_A og DMU_D vil være lignende som for DMU_C . For DMU er som ikke er med å danne fronten, slik som DMU_B , vil ikke effektiviteten endres ved bruk av supereffektivitet. Grunnen til det er at DMU en ikke ligger på fronten i utgangspunktet.

DMU_E er teknisk effektiv og ligger på fronten. Den er derimot ikke paretoeffektiv (jamfør kapittel 3.1.2), fordi DMU_E kan redusere bruken av innsatsfaktor x_1 til punkt D samtidig som x_2 holder seg på samme nivå uten at det går på bekostning av produksjonen. Differansen mellom punkt E og punkt D er slakk. Supereffektiviteten vil bli 1,00.

En svakhet ved bruk av supereffektivitet eksisterer når observasjoner ligger langt fra andre observasjoner. Hvis supereffektiviteten til DMU_A i figur 10 beregnes, vil den tildeles en svært høy supereffektivitet, kun fordi det ikke er noen nærliggende observasjoner.

Supereffektiviteten kan benyttes for å avdekke målefeil eller identifisere outliers. Hvis noen DMU er får tildelt svært høy supereffektivitet burde de studeres nærmere ved å foreta en sensitivitetsanalyse¹¹. Man kan da ta ut de supereffektive fra datasettet og beregne ny supereffektivitet for å se om effektivitetsfordelingen endres radikalt. Hvis det er tilfelle bør man vurdere om de er outliers som skal fjernes fra analysen.

En annen fordel med supereffektivitet er at den kan benyttes i regresjonsanalyser. Problemet med bruk av teknisk effektivitet i regresjonsanalyser er at effektivitetsestimatene er trunkerte fordi de har verdier mellom 0 og 1. Ved å benytte supereffektivitet som har verdier fra $0 \rightarrow$ kan man unngå dette problemet.

¹¹ Finnes ulike måter å utføre sensitivitetsanalyser på. Se blant annet Zhu (2001)

3.4.2 Læremesterindeksen

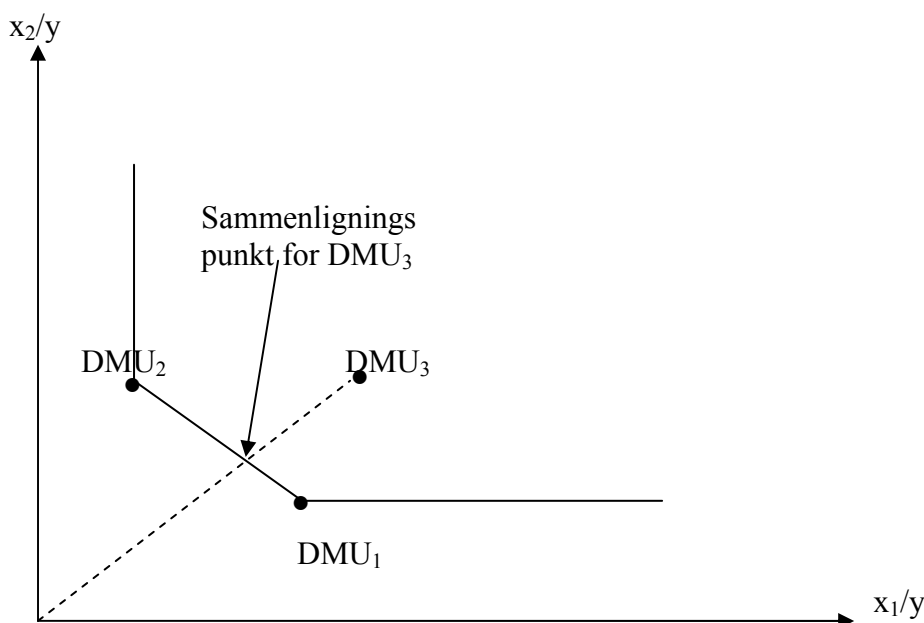
En av svakhetene ved supereffektivitet at en effektiv DMU kan få en svært høy supereffektivitet fordi den har en unik input/output-kombinasjon (Adler et al., 2002). Den har ikke nærliggende enheter å sammenligne seg med, som DMU_A i figur 10. En DMU som DMU_A blir betegnet som en selvevaluator siden den ikke er referanse for noen andre ineffektive DMUer. Det vil si at den ikke har noen ineffektive enheter i sin referansesone. Dette problemet kan oppstå ved et lite datautvalg i forhold til antall variabler, noe som fører til at en stor andel av observasjonene er vanskelig å matche i alle dimensjoner (Bauer et al., 1997). Med et større utvalg av observasjoner ville det vært stor sannsynlighet for flere DMUer nær DMU_A på den opprinnelige fronten. DMUer med få nærliggende observasjoner vil være referanse for en liten andel av de andre observasjonene. Torgersen et al. (1996) utviklet læremesterindeksen som er en metode for å rangere effektive enheter etter hvor betydningsfulle de er som referanse for ineffektive enheter. Læremesterindeksen viser hvor stor andel av det totale forbedringspotensialet den effektive DMUen er læremester for. Læremesterindeksen gir verdier mellom null og en. Enkelte effektive enheter vil være viktigere enn andre ved at de er referanser eller læremestere for flere ineffektive enheter, disse vil få høyere indeks enn de som er mindre viktige. Indeksen viser andel av potensiell aggregert reduksjon av input eller økning av output som enheten er læremester for (Torgersen et al., 1996).

Inputorientert læremesterindeks (Torgersen et al., 1996):

$$(8.1) \rho_j^m = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_{ij} (x_{mi} - x_{mi}^p)}{\sum_{i=1}^n (x_{mi} - x_{mi}^p)}, \quad \forall j, m$$

Læremesterindeksen, ρ_j^m , beregnes for hver effektive enhet j og definerer andelen av potensiell aggregert reduksjon av input m som enheten er læremester for. Alle de effektive enhetene til sammen definerer hele potensialet innen en type input. Over og under brøkstreken vises potensiell reduksjon av input m for enhet i og beregnes ved å ta differansen mellom

observert input og potensiell input. Dette multipliseres over brøkstreken med λ_{ij} som er vekten til enheten j som er referanse for enhet i .



Figur 11 Eksempel på identifikasjon av en læremester

Av figur 11 kan man se at DMU₁ er en viktigere læremester enn DMU₂ for den ineffektive enheten DMU₃. DMU₃ kopierer en større andel fra DMU₁ enn fra DMU₂.

3.5 Stabilitet og robusthet

For å teste stabiliteten til effektivitetsestimaterne kan man beregne korrelasjoner mellom supereffektiviteten i alle årene. Hvis det viser seg at det er høye positive korrelasjoner indikerer det at supereffektiviteten går i samme retning og at den ikke er mye forskjellig fra år til år. Deretter bør z-tester på korrelasjonene utføres, der man starter med den laveste korrelasjonen. Hvis den laveste korrelasjonen er signifikant¹², betyr det at sparebanker med høy effektivitet i et år også får høy effektivitet i andre år. Dette vil gjelde mellom alle årene, så lenge den laveste korrelasjonen er signifikant.

¹² Kritisk z-verdi < Z-verdi = $\frac{6 \times D_i^2 - n \times (n^2 - 1)}{n \times (n + 1) \times n}$ (Kanji, 2006)

For å teste om effektiviteten er robust for endringer på fronten, valgte Berg et al. (1993) å fjerne alle bankene på den opprinnelige fronten for å se om effektiviteten endret seg signifikant. Robusthet kan testes på en tilsvarende måte, ved å fjerne de effektive bankene, en etter en, startende med den mest supereffektive. For hver gang en bank fjernes, beregnes ny supereffektivitet, og deretter også korrelasjonen mellom effektivitet før og etter fjerning av banker. For å teste om supereffektiviteten har endret seg signifikant, beregnes z-verdi og sammenlignes med kritisk z-verdi. Når kritisk verdi er mindre enn beregnet z-verdi innebærer det at det ikke er signifikant endring i supereffektiviteten.

4 Tidligere studier

I dette kapittelet blir det redegjort for tidligere studier av effektiviteten til bankbransjen i Norge og tidligere studier av sammenhengen mellom effektivitet og aksjepriser. Siden DEA er valgt som metode blir ikke tidligere studier målt med andre metoder gjennomgått.

4.1 Tidligere effektivitetsundersøkelser i bankbransjen i Norge

Vi har foretatt en litteraturgjennomgang av effektivitetsstudier i den norske bankbransjen og skal kort gjøre rede for de viktigste funnene fra tidligere undersøkelser. Det har ikke tidligere vært utført undersøkelser som tar for seg effektivitetsmålinger til norske sparebanker alene. Tidligere undersøkelser har dreid seg om hele banknæringa i Norge eller i Norden. For de nordiske undersøkelsene blir det lagt vekt på funnene som gjelder den norske bankbransjen, spesielt sparebankbransjen. En oversikt over hvilke modeller og variabler disse forfatterne benytter er samlet i tabell 4.

Tabell 4 Tidligere effektivitetsstudier i bankbransjen i Norge (Forkortelsene er definert i kapittel 3)

Forfatter (årstall) og utvalgsår	Type effektivitet	Input	Output	Eff.score (gj.sn. bank)
Berg et al. (1989) og 1985	TE under både CRS og VRS. Allokeringseff. og totalkostnadseff. Produksjonstilnærming (PT).	Arbeidskraft, maskiner, materialer og bygninger (målt med kostnader)	1. Innskudd, utlån og ”andre tjenester” 2. Antall kontoer	VRS: 1. TE = 0,74 (TE uendret med dobbelt så stort utvalg) AE = 0,97 2. TE = 0,83 AE = 0,98
Berg et al. (1992) Perioden 1980-1989	Malmquistindeks, både med konstant referanseteknologi og kjedet indeks. PT.	Arbeidstimer og ”materialmengde”	Kortsiktige og langsiktige utlån, innskudd (og tap på lån)	MC = 1,36 MF = mellom 0,68 og 1,25 avhengig av ref. teknologi. M = mellom 0,92 og 1,67.
Berg et al. (1993) 1990	TE for både individuelle land og Norden (ikke Danmark og Island). Malmquistindeks med Sverige som front. CRS og VRS. PT.	Arbeidstimer p.a. og regnskapsverdi på maskiner og utstyr	Utlån og innskudd til og fra andre enn finansielle institusjoner (målt i pengeverdi) og antall filialer	TE for Norge: CRS = 0,41 VRS = 0,57.
Bukh et al. (1995) 1990	TE for individuelle land og Norden (ikke Island). Malmquistindeks. PT	Bokført verdi på maskiner og utstyr, arbeidskraft p.a. og andre kostnader enn på arbeidskraft og kapital.	Innskudd og utlån fra og til andre enn finansielle institusjoner (pengeverdi), antall filialer og garantier gitt til kunder (pengeverdi)	TE for Norge: CRS = 0,54 VRS = 0,78. Norges TE ved felles nordisk front: 0,4 under CRS og 0,54 under VRS.
Bergendahl (1998) 1992 og 1993	TE under CRS og VRS for individuelle banker i Norden (ikke Island) med 3 felles fronter, for 1992, for 1993 og for 1992 og 1993 samlet. Kombinasjon av PT og risikostyringtilnærming.	Provisjonstap, kostnader til arbeidskraft og materialkostnader	Bruttoinntekt, verdi på utlån og innskudd.	n.a.
Koulenti (2006) 2002 og 2003	TE under CRS og VRS for Norden (ikke Danmark og Island). Både formidlertilnærming (FT) og PT.	Begge tilnærminger: Kostnader på arbeidskraft, alle andre kostnader og innskudd.	FT: Utlån og verdipapirer (bokført) PT: Utlån, verdipapirer og innskudd (bokført)	Gj. sn. TE for norske sparebanker under CRS: 2002: FT: 0,69 og PT: 0,72 2003: FT: 0,66 og PT: 0,84 Under VRS: 2002: FT : 0,79 og PT : 0,81. 2003: FT : 0,84 og PT : 0,86

Den første kjente studien av effektivitet i norsk bankbransje er av Berg et al. (1989 og 1991), som analyserte effektiviteten til 218 norske banker for utvalgsåret 1985. Foruten å diskutere

skalaøkonomi så de på effekten av forskjellige mål på output og forskjellig størrelse på datautvalget. De konkluderte med at stor skala ikke ga høy effektivitet, noe som samsvarte med tidligere studier i utlandet. Økt størrelse på utvalget endret rangeringen av bankene, men ga ikke store endringer i bankenes effektivitet. Videre fant de ut at effektiviteten ble høyere når output var antall kontoer i stedet for verdi på lån, innskudd og andre tjenester.

Berg et al. (1992) studerte produktivitetssendringer i den norske bankbransjen i løpet av dereguleringsperioden mellom 1980 og 1989. De benyttet Malmquists produktivitetsindeks (Malmquist (1953) og Caves et al. (1982a)) for å måle produktiviteten til 152 norske banker, herunder også sparebanker. Totalt sett var ikke veksten i produktivitet veldig stor i perioden, men produktivitetsveksten var veldig stor fra og med tidspunktet for deregulering (det vil si fra 1984). De fant ut av produktivitetsveksten på grunn av forbedret teknologi var lav; det vil si at de mest effektive bankene ikke ble mer effektive i løpet av perioden. Forbedring i produktivitet skyldtes i stor grad en massiv reduksjon i sløsing med innsatsfaktorer. Videre fant forfatterne at de største bankene hadde mest produktivitetsforbedring. Disse var også de minst effektive bankene ved begynnelsen av perioden. Noe av årsaken var, ifølge forfatterne, at de største bankene også var mest utsatt for konkurranse innenlands og fordi de også måtte bli mer effektive for å kunne konkurrere utenlands. Et annet funn var at bankenes produktivitetsnivå ble mer likt i løpet av perioden, noe som kunne tyde på at konkurransen i bankbransjen ble sterkere som følge av dereguleringen.

Effektivitetsundersøkelser av nordiske banker finnes det flere av. Berg et al. (1993) studerte effektiviteten i Finland, Norge og Sverige i 1990. Denne undersøkelsen spesifiserte ikke hvilke banker som var sparebanker og hvilke som var forretningsbanker. En konklusjon var at Sverige hadde de mest effektive bankene. Sverige var derfor best rustet til å ekspandere i et fremtidig felles nordisk bankmarked. Effektiviteten for en gjennomsnittlig norsk bank, kalt strukturell effektivitet, var så lav som 0,41 under CRS og 0,57 under VRS. De norske bankene hadde stor spredning i effektivitetstallene. De mest effektive i den norske bransjen var de små bankene under forutsetning om CRS og de store under forutsetning om VRS. På grunn av dette forholdet og at de store bankene hadde få andre store banker å sammenligne seg med kunne ikke forfatterne entydig konkludere med om store banker var mer effektive enn små eller motsatt.¹³ Bergendahl (1998) mente at årsaken til at de store bankene i undersøkelsen til

¹³ Dette gjelder ikke for de svenske bankene, hvor de store bankene presterte best under begge skalaforutsetningene.

Berg et al. (1993) fikk høy effektivitet kunne være at antall filialer var valgt som output, noe som vil favorisere store banker. Bukh et al. (1995) inkluderte også Danmark i sin undersøkelse og fikk i stor grad de samme resultatene som Berg et al. (1993), bortsett fra at effektiviteten for den norske gjennomsnittsbanken under VRS økte til 0,78.

Koulenti (2006) målte effektiviteten til forretningsbanker og sparebanker i Danmark, Finland, Norge og Sverige for årene 2002 og 2003 ved hjelp av DEA. De norske sparebankene i hennes undersøkelse var like effektive som sparebankene i Sverige og Finland, mens de danske var mindre effektive. Sparebankene hadde lavere effektivitet enn forretningsbankene. Av de børsnoterte sparebankene i Koulentis undersøkelse var Sparebanken SR-Bank den mest effektive i 2002 med VRS. I 2003 var også Sparebanken Møre og Sparebanken Pluss på SR-Banks nivå. Med CRS var ingen av de børsnoterte sparebankene effektive. Hun fant også en svak, men positiv sammenheng mellom effektivitet og lønnsomhet.

4.2 Tidligere studier på sammenheng mellom aksjekurs og effektivitet

Det er ikke tidligere blitt utført studier på sammenhengen mellom aksjekurs og effektivitet målt med DEA i Norge. I bankbransjen er det utført slike studier i Singapore (Chu og Lim, 1998), Australia (Kirkwood og Nahm, 2006) og Europa (Beccalli et al., 2006), der Norge ikke var en del av utvalget. Vi har utført en litteraturstudie og funnene fra de tidligere studiene er oppsummert i tabell 5.

Tabell 5 Tidligere studier av sammenheng mellom effektivitet og aksjekurs

Forfatter og år	Type modell og bransje	Resultat
Adenso-Diaz og Gascon (1997)	Bransje: Spanske børsnoterte banker Utvalgsår: 1994 Metode: DEA	Resultatene fra studien deres var at bedriftsspesifikk risiko var den variabelen som best forklarte aksjeavkastning.
Chu og Lim (1998)	Bransje: Banker i Singapore Utvalgsår: 1992-1996 Metode: DEA; kostnads, profitteff- og supereffektivitet	Positiv korrelasjon på 0,82 mellom profitteffektivitet og aksjekurs, korrelasjon på 0,32 mellom kostnadseffektivitet og aksjekurs
Alam og Sickles (1998)	Bransje: Flybransjen i USA. Utvalgsår: 1970-1990 Metode: DEA, FDH, Event Method	Det ble funnet en signifikant korrelasjon mellom effektivitetsnyheter i ett kvartal og aksjeavkastning i de to påfølgende
Gurgen og Norsworthy (2001)	Bransje: Kraftselskap i USA Utvalgsår: 1986-1990 Metode: DEA: teknisk effektivitet, TFP, Generalized method of moments	Lav positiv korrelasjon mellom teknisk effektivitet og aksjekurs, og TFP og aksjekurs
Becalli et. al (2006)	Bransje: Børsnoterte banker i Frankrike, Tyskland, Italia, Spania og Storbritania Utvalgsår: 2000 Metode: DEA, SFA, OLS	En positiv signifikant korrelasjon mellom kostnadseffektivitet beregnet ved DEA og aksjepriser ble funnet.
Kirkwood og Nahm (2006)	Bransje: Australske banker Utvalgsår: 1995-2002 Metode: DEA; kostnads- og profitteffektivitet, supereffektivitet, GLS, Malmquist	For dette utvalget ble det funnet positiv signifikant korrelasjon mellom effektivitet og aksjeavkastning.

Adenso-Diaz og Gascón (1997) prøvde å etablere en forbindelse mellom aksjeavkastning og fire ulike mål på effektivitet som produksjonskostnader, filialfordeling, systematisk risiko og bedriftsspesifikk risiko, målt med DEA. Hovedfunnene fra studien var at bedriftsspesifikk risiko var den variabelen som hadde størst forklaringskraft på aksjeavkastning.

Chu og Lim (1998) benyttet DEA for å evaluere kostnads- og profitteffektivitet til et panel på seks børsnoterte Singaporske banker i tidsrommet 1992-1996. Ved å benytte supereffektivitet ble det funnet ut at prosentvis endring i prisene på aksjene reflekteres av prosentvis endring i profitteffektivitet og kostnadseffektivitet med korrelasjoner på 0,82 der $R^2 = 0,67$ og korrelasjon på 0,32 med $R^2 = 0,193$, henholdsvis.¹⁴ De kommenterte den høye korrelasjonen

¹⁴ $0 < R^2 < 1$ og er et mål på forklaringskraften til modellen. Den viser hvorvidt de forklarende variablene forklarer variasjon i den uavhengige variabelen. Dersom R^2 er høy kan man si at modellen er godt tilpasset de virkelige dataene.

mellom profitteffektivitet og aksjepriser med at aksjonærer foretrekker utbytte, som betales ut fra profitt og ikke fra inntekt.

Alam and Sickles (1998) analyserte forbindelsen mellom to prestasjonsmål; aksjeavkastning og relativ teknisk effektivitet i flybransjen i USA for elleve flyselskap i tidsperioden 1970-1990. Det ble benyttet kvartalsvise data som gav totalt 84 tidsserieobservasjoner. For å måle teknisk effektivitet ble det benyttet DEA og FDH. Data på effektivitet ble publisert en til to måneder etter kvartalsslutt. Ved å benytte Event Method ble det funnet et signifikant positiv forbindelse mellom effektivitetsnyheter i ett kvartal og aksjeavkastning i de to påfølgende månedene. Ved hjelp av RATS¹⁵ ble det foreslått en arbitrasjestrategi¹⁶ der man kjøper de tre aksjene med høyest positiv endring i effektivitet og short-selger¹⁷ de tre aksjene med lavest eller negativ endring i effektivitet. Arbitrasjestrategien ga nullrisiko og resulterte i signifikant aksjeavkastning på 17,39 % og 17,68 % for de to metodene.

Gurgen og Norsworthy (2001) prøvde i sin studie av kraftselskaper i USA å finne en sammenheng mellom teknisk effektivitet og aksjekurs, og totalfaktorproduktivitet og aksjekurs. 41 kraftselskaper ble undersøkt i perioden 1986-1990. Det ble benyttet General Methods of Moments¹⁸ for estimering av regresjonen. Resultatene viste at det var positiv signifikant korrelasjon mellom TFP og aksjekurs, men ikke mellom teknisk effektivitet og aksjekurs. R^2 var kun på 0,02 med regresjonen på nivåform og 0,04 på endringsform.

Beccali et al. (2006) beregnet kostnadseffektivitet til europeiske børsnoterte banker ved å benytte DEA og SFA. Studien undersøkte forholdet mellom aksjepriser og effektivitet i år 2000. Endringer i effektivitet forklarte endringer i aksjepriser bedre enn tradisjonelle prestasjonsmål. Det ble estimert tre modeller på forholdet mellom kostnadseffektivitet og aksjepris, der ulike variabler ble lagt til, som størrelse, risiko, profitt og dummyvariabler¹⁹ på hvilket land bankene kom fra. Resultatene viste at det var en signifikant positiv korrelasjon

¹⁵ RATS prosedyren, Return across Time and securities, benyttes for å måle systematisk risiko til en portefølje (Ibbotson, 1975).

¹⁶ Arbitrasje er å utnytte midlertidige feilpriser i markedet for å oppnå gevinst (Warren, 2004).

¹⁷ Å shorte aksjer innebærer at man selger aksjer man ikke eier, men låner aksjen av noen andre. Hvis kursen faller etter at man har shortsolgt aksjene kan man kjøpe aksjene tilbake billigere for så å levere de tilbake til eieren. Men hvis kursen stiger når man er short så taper man penger (Thorsteinsen 2006).

¹⁸ General Methods of Moments, og er en metode for estimering av regresjoner. Den korrigerer for seriekorrelasjon og heteroskedastisitet (Hansen, 1982).

¹⁹ Dummyvariabler er variabler av nominell skala som gjør at man kan inkludere kvalitative faktorer i analysen (Gujarati, 2003).

mellom endring i kostnadseffektivitet beregnet ved DEA og endring i aksjepris. Korrelasjonen mellom kostnadseffektivitet fra SFA og aksjepris var derimot ikke signifikant. Studien viste også at å legge til flere variabler i modellene ikke økte forklaringskraften til modellen.

Kirkwood og Nahm (2006) benyttet DEA som metode for å beregne kostnads- og profitteffektivitet for den australske bankindustrien for årene 1995-2002. Empiriske resultater viste at endringer i profitteffektivitet var signifikant for å forklare aksjeavkastning. Korrelasjonen var sterkere for de regionale bankene enn for hovedbankene.

5 Datagrunnlaget

Dette kapitlet beskriver og drøfter datagrunnlaget for denne studien. Kapittel 5.1 tar for seg utvalgsperiode og utvalgsenheter. Deretter drøfter kapittel 5.2 valg av variabler til effektivitetsanalysen. Til slutt vil kapittel 5.3 forklare hvordan problemet med outliers blir behandlet.

5.1 Utvalg

Et av kravene når man utfører en effektivitetsanalyse er at utvalget skal bestå av homogene enheter. Sparebankene i Norge er relativt homogene og tilbyr mange like produkter og tjenester. Populasjonen i denne studien er alle norske sparebanker. Utvalget ble begrenset til å omfatte børsnoterte norske sparebanker som utsteder grunnfondsbevis. Årsaken til dette er at man ønsker å se på sammenhengen mellom priser på sparebankenes utstedte grunnfondsbevis og effektiviteten. Grunnen til at sparebanker som utsteder grunnfondsbevis blir studert er at det kun er DNB Nor, som utsteder aksjer. Denne sparebanken er svært stor i forhold til de andre sparebankene. Det ble derfor valgt å se bort fra denne sparebanken fra år 2002.

Dataene som benyttes i effektivitetsanalysen er historiske regnskapsdata fra sparebankenes morselskaper og priser på grunnfondsbevis. Disse er offentlige sekundærdata som er funnet på Sparebankforeningen- og Oslo Børs' hjemmesider.

I startfasen av denne studien var et av målene å benytte kvartalsvise data for å analysere sammenhengen mellom effektivitet og pris på grunnfondsbevis. Børsnoterte selskaper presenterer kvartalsregnskap, men dessverre viste det seg at det ikke finnes en fast regnskapsstandard for kvartalsregnskap. Som en konsekvens av det benyttes årsregnskap som grunnlag for analysen. Det å benytte reviderte årsregnskap vil også minske risikoen for feil i dataene.

Når det gjelder kvaliteten på effektivitetsanalysen kan den bli bedre ved å benytte årlige data. Dette er fordi variablene som blir benyttet, se kapittel 5.2, i stor grad er variabler som ikke

endres mye mellom hvert kvartal. Eksempelvis vil ikke størrelsen på balanseført innskudd fra kunder bli mye endret fra et kvartal til et annet. Over tid vil slike variabler kunne endre seg mer og man kan tydeligere se hvordan effektiviteten utvikler seg.

Årsregnskapsdataene var tilgjengelig fra 1995 til 2005. Årene 1995-1997 ble utelatt fra analysen fordi i det tidsrommet var det færre banker enn fra 1998 og utover. Man bør ha minimum tre ganger så mange DMUer som antall variabler når man skal utføre DEA-analyser for å ikke få for mange effektive DMUer (Banker et al., 1989, gjengitt etter Pedraja-Chaparro et al., 1999). I 1995 var det bare 13 grunnfondsbevis, i 1996 og 1997 var det 14, mens antallet økte til 19 i 1998. Utvalget i effektivitetsanalysen av børsnoterte norske sparebanker er et ubalansert panel bestående av mellom 19 og 22 sparebanker i tidsperioden 1998-2005. Det vil si at det er ulikt antall sparebanker for de ulike årene i perioden.

5.2 Variabler

Valg av variabler påvirkes av hvilke data som er tilgjengelig. Siden reviderte årsregnskapsdata blir benyttet i effektivitetsanalysen har man prøvd å velge ut de variablene som best gjenspeiler sparebankenes ressursforbruk og produksjon ut fra dataene som er tilgjengelig. I kapittel 2.5 ble definisjonsproblemene på hva banker produserer drøftet. Fordi det ikke finnes et klart svar på dette må det foretas et valg av tilnærming. Både sparebankenes kunder og ansatte vil definere innskudd som et produkt. I tillegg antyder ordet ”sparebank” at innskudd er et produkt som bankene tilbyr til sine kunder. På bakgrunn av dette virker det mest naturlig å benytte en produksjonstilnærming.

Tabell 6 Potensielle outputvariabler

Totale inntekter	Brutto totale inntekter fra utlån og andre inntektskilder
Brutto renteinntekter	Renteinntekter fra utlån
Netto renteinntekter	Inntekter fra utlån fratrukket rentekostnader ved innskudd
Netto andre inntekter	Inntekter fra andre inntektskilder enn utlån fratrukket provisjoner og kostnader ved banktjenester
Netto utlån til kunder	Balanseført utlån til kunder fratrukket tapsavsetninger
Innskudd fra kunder	Brutto innskudd fra kunder

Potensielle outputvariabler er vist i tabell 6. De fire første variablene er hentet fra resultatregnskapet, mens de to siste er hentet fra balansen. Siden produksjonstilnærming er forutsatt må det benyttes en output som representerer produksjon av innskudd. Totale

inntekter kunne blitt benyttet som eneste output, men det er et aggregert beløp som ikke sier noe om hvor inntektene kommer fra. Det å legge til flere outputvariabler kan gi mer informasjon til analysen. Bortsett fra totale inntekter er det bare variabelen innskudd fra kunder som representerer innskudd, og den blir derfor valgt som output.

For en sparebank er utlån tradisjonelt et viktig produkt. Aktuelle mål på utlån er brutto renteinntekter, netto renteinntekter eller netto utlån til kunder. Netto renteinntekter er renteinntekter ved utlån fratrukket rentekostnader ved innskudd. Innskudd betraktes dermed som nødvendig for at banken skal kunne produsere utlån, og ikke som et produkt. Derfor er ikke netto renteinntekter et godt outputmål. Til slutt står valget mellom brutto renteinntekter og netto utlån til kunder. Disse to variablene korrelerer tilnærmet perfekt med hverandre (0,99). Fordi de korrelerer så sterkt med hverandre og fordi begge er mål på utlån, vil det ikke gi store forskjeller i effektiviteten når den ene velges fremfor den andre. En beregning av effektiviteten med henholdsvis brutto renteinntekter og netto utlån til kunder gir relativt lik effektivitet. Rangkorrelasjonen mellom effektivitetene blir 0,94. Dermed er ikke resultatene avhengig av hvilken av disse variablene som benyttes. Netto utlån til kunder blir valgt.

Netto andre inntekter kunne vært et mål på andre produkter enn utlån og innskudd. Imidlertid tilbyr ikke alle bankene de samme produkter utover utlån og innskudd. For eksempel tilbyr Helgeland Sparebank ikke eiendomstjenester, noe mange andre sparebanker gjør. Dermed får ikke Helgeland Sparebank bokført inntekter fra eiendomsmegling som en del av netto andre driftsinntekter. Siden netto andre driftsinntekter ikke består av de samme produktene for alle bankene, er denne regnskapsposten ikke en homogen output. Variablene bør være homogene, hvis ikke kan resultatene bli feilaktige. I tillegg varierer det hvorvidt inntekter fra for eksempel eiendomsmegling bokføres i regnskapet til morselskapet, eller i konsernregnskapet. Netto andre driftsinntekter blir derfor ikke valgt som output. De valgte outputvariabler blir dermed innskudd fra kunder og netto utlån til kunder, heretter kalt innskudd og utlån. Disse variablene er brukt i alle tidligere studier i Norge (Berg et al., 1989, Berg et al., 1992, Berg et al., 1993, Bukh. et al., 1995, Bergendahl, 1998, og Koulenti, 2006), jamfør tabell 4.

Nå som outputvariablene er valgt bør en vurdere hvilke innsatsfaktorer som best forklarer produksjon av innskudd og utlån. Under forutsetning om produksjonstilnærming er det bare fysiske innsatsfaktorer, det vil si arbeidskraft og kapital, som skal inkluderes i en

effektivitetsanalyse (Berger og Humphrey, 1997). Potensielle inputkandidater er presentert i tabell 7.

Tabell 7 Potensielle inputvariabler

Årsverk
Lønnskostnader
Andre driftskostnader
Administrasjonskostnader
Avskrivninger
Varige driftsmidler
Forvaltningskapital-innskudd

Lønnskostnader, andre driftskostnader, administrasjonskostnader og avskrivninger kommer fra resultatregnskapet, mens varige driftsmidler og forvaltningskapital-innskudd er balansetall. Årsverk og lønnskostnader er svært like mål på arbeidskraft. Bruk av begge disse variablene i analysen vil ikke gi et bedre bilde på produksjonen. Hvis årsverk blir valgt som variabel forutsettes det at alle sparebanker har like priser på arbeidskraft. Det kan naturligvis være urealistisk, siden lønninger i sentrale strøk er høyere enn i distriktet. Priser på innsatsfaktorer antas imidlertid å være skapt av markedet, og er derfor ikke noe sparebankene selv kan påvirke. På grunn av dette er lønnskostnader en variabel bankene selv kan påvirke i mindre grad enn årsverk. Årsverk blir dermed valgt som mål på arbeidskraft i denne analysen.

De fem nederste variablene i tabell 7 er, med unntak av administrasjonskostnader, mål på kapitalinnsats. Administrasjonskostnader blir ikke valgt som input, fordi en stor administrasjon ikke vil bidra til å produsere utlån eller innskudd. En estimering av effektiviteten med henholdsvis avskrivninger og varige driftsmidler som input gir nøyaktig samme resultat for alle bankene. Resultatet er derfor ikke avhengig av hvilken av disse variablene som velges. Varige driftsmidler blir valgt, på bekostning av avskrivninger. Forvaltningskapital-innskudd blir fortsatt vurdert som en potensiell variabel, fordi varige driftsmidler ikke er et dekkende mål på kapital.²⁰ To ulike modeller, som vist i tabell 8, blir testet nærmere.

²⁰ I år 2005 er sum varige driftsmidler for bransjen 1282 millioner kroner mens sum forvaltningskapital er 370 millioner kroner. Bankene har betydelig mye mer kapital enn det som er investert i varige driftsmidler.

Tabell 8 Potensielle modeller for effektivitetsundersøkelse

	Modell 1	Modell 2
Input	Varige driftsmidler Antall årsverk	Varige driftsmidler Antall årsverk Forvaltningskapital-innskudd
Output	Netto innskudd Netto utlån	Netto innskudd Netto utlån

Innsatsfaktorene i modell 1 er varige driftsmidler og antall årsverk. For modell 2 er forvaltningskapital-innskudd lagt til. Alle de tidligere studiene av banker i Norge har benyttet et mål på arbeidskraft. To av seks studier har benyttet et mål på varige driftsmidler, men ingen har benyttet forvaltningskapital-innskudd.

Begge modeller tilfredsstillende kravet om at antall variabler ikke skal være mer enn 1/3 av antall DMUer. Dermed bør det ikke bli for mange effektive banker ved bruk av noen av modellene. Imidlertid er dette bare en tommelfingerregel som ikke fanger opp alle sidene ved påliteligheten til en DEA-modell (Pedraja-Chaparro et al., 1999). Man bør også teste om effektiviteten endres signifikant når antall variabler, eller DMUer, endres, og diskutere korrelasjonene mellom variablene.

Modell 2 inneholder flere variabler enn modell 1. En økning av antall variabler vil kunne gi mer informasjon, og dermed vil modell 2 kunne være bedre enn modell 1. Dette forutsetter at den faktisk gir mer informasjon. Er ikke effektiviteten signifikant endret, vil det å legge til nye variabler ikke gi mer informasjon til analysen. Imidlertid behøver ikke endring i effektivitet på grunn av økt antall variabler å komme av at modellen har blitt bedre. Det kan enkelt og greit skyldes at flere DMUer får en unik kombinasjon av inputer og outputer. Kittelsen (1997) gjennomgår ulike statistiske tester for å finne ut om effektiviteten er signifikant endret, men påpeker at når utvalget er mindre enn omtrentlig hundre observasjoner, vil ikke noen av testene han foreslår være særlig gode på grunn av forventningsskjevhet²¹.

Ved beregning av supereffektivitet for år 2005 blir gjennomsnittseffektiviteten 0,58 med modell 1 og 1,01 med modell 2. Ved beregning av Spearmans rangkorrelasjon mellom effektiviteten i de to modellene blir korrelasjonen 0,57. Korrelasjonen er signifikant

²¹ Forventningsskjevhet er differansen mellom den forventede verdien på en estimator og populasjonsverdien som estimatoren er ment å estimere (Wooldridge, 2006).

forskjellig fra null²², og det betyr at modellene ikke er signifikant forskjellige fra hverandre. Det kan tolkes som om forvaltningskapital-innskudd ikke er en variabel som gir mer informasjon til modellen og som derfor ikke bør inkluderes. Imidlertid indikerer ikke en rangkorrelasjon på 0,57 en sterk samvariasjon. Smith (1997) og Galagedera og Silvapulle (2003) fremhever at inkludering av irrelevante variabler i en effektivitetsanalyse gir effektivitetsestimater som samsvarer bedre med virkelig effektivitet enn om man utelater relevante variabler. Siden man ikke med sikkerhet kan stadfeste om forvaltningskapital-innskudd er en relevant eller irrelevant variabel, er det bedre å ta den med i analysen enn å utelate den.

Et annet spørsmål er hvordan korrelasjonen er mellom variablene. Er korrelasjonen for sterk mellom inputer og mellom outputer, kan det skape uheldige resultater av effektivitetsanalysen. Hvis man for eksempel benytter inputene årsverk, lønnskostnader og kapital, vil de to førstnevnte være sterkt korrelert. Korrelasjon mellom årsverk og lønnskostnader er på 0,98 for utvalget i år 2005. Årsverk og lønnskostnader representerer svært like mål på arbeidskraft. Gjennomfører man en effektivitetsanalyse med begge disse inputene, vil banker som er relativt kapitaltunge, og dermed har lave verdier på både årsverk og lønn, få relativt høy effektivitet. Det er allikevel ikke gitt at den virkelige effektiviteten er høyere for relativt kapitaltunge banker enn for banker med relativt lite kapital. En slik effektivitetsanalyse vil derfor kunne gi et feilaktig bilde på effektiviteten blant sparebankene.

Tabell 9 Korrelasjon mellom variabler i år 2005

	Varige driftsmidler	Årsverk	Forv.kap.-innskudd	Utlån, netto	Innskudd
Varige driftsmidler	1				
Årsverk	0,722	1			
Forv.kap.-innskudd	0,777	0,973	1		
Utlån, netto	0,796	0,963	0,983	1	
Innskudd	0,805	0,960	0,974	0,998	1

En oversikt over korrelasjonen mellom de utvalgte variablene i 2005 er vist i tabell 9. Bortsett fra varige driftsmidler korrelerer variablene sterkt med hverandre. Dette er naturlig, siden det er størrelsene på bankene som driver disse variablene. Det er også en forutsetning av korrelasjonen er positiv, særlig mellom input og output. Om korrelasjonen hadde vært negativ mellom årsverk og utlån, ville det ha indikert at få årsverk gir høy produksjon av utlån. En slik forutsetning er urealistisk.

²² Foretok en z-test med et signifikansnivå på fem prosent.

I utgangspunktet vil inkludering av variabler som korrelerer sterkt med variabler som allerede brukes i modellen gi lite ny informasjon til analysen. Ifølge Pedraja-Chaparro (1999) vil det å legge til en variabel som korrelerer perfekt med en eksisterende variabel ikke endre effektiviteten under forutsetning om VRS. Dermed kan man argumentere for at det å legge til forvaltningskapital-innskudd som input ikke vil gi mer informasjon.²³ På den annen side påpeker Nunamaker (1985) at dette i større grad angår regresjonsmodeller enn DEA-modeller. Hans analyse viser at å legge til en variabel som korrelerer sterkt med eksisterende variabler kan gi store endringer i effektivitet målt med DEA. Dette synet støttes av blant andre Dyson et al. (2001). Som nevnt tidligere i dette kapittelet kan vi ikke undersøke om effektiviteten endres signifikant når en ny variabel legges til, fordi det ikke finnes metoder som er gode til å sjekke dette når man har et lite antall DMUer.

Vi velger å benytte modell 2 i analysen av flere grunner. Siden det ikke kan testes om effektiviteten er signifikant endret med modell 2, vet man ikke med sikkerhet om forvaltningskapital-innskudd gir mer informasjon. Problemet, ifølge tabell 9, er at korrelasjonen mellom årsverk og forvaltningskapital-innskudd er for sterk. Det må imidlertid poengteres at årsverk og forvaltningskapital-innskudd er variabler som reflekterer ulike sider ved virksomheten. Årsverk er et mål på arbeidskraft, mens forvaltningskapital-innskudd er et mål på kapital. At korrelasjonen er sterk skyldes at store sparebanker har mange årsverk og mye kapital, mens små sparebanker har lave verdier på begge variablene. Siden disse variablene reflekterer ulike sider av produksjonen, og siden ingen av dem korrelerer svært sterkt med varige driftsmidler, er det naturlig å velge å inkludere forvaltningskapital-innskudd som input.²⁴ I tillegg er det som nevnt bedre å inkludere en variabel som kan være irrelevant for analysen enn å ekskludere en variabel som er relevant. Dermed blir modell 2 valgt fremfor modell 1.

²³ Hvis man forutsetter at nær perfekt korrelerte variabler ikke bør inkluderes i modellen, får man en modell bestående av varige driftsmidler og årsverk som input og utlån eller innskudd som output. Det ville bety at man antar at banker kun produserer utlån eller innskudd, noe som er lite realistisk, og ikke i samsvar med produksjonstilnærmingen.

²⁴ Tilsvarende argumentasjon gjelder også for outputene. Innskudd og utlån er to vidt forskjellige produkter.

5.2.1 Inflasjonsjustering, bruk av balansetall og sammenhengen mellom effektivitet og finansielle nøkkeltall

Når man bruker variabler som inneholder priser i effektivitetsanalyser, kan man inflasjonsjustere variablene. Hvis man for eksempel ønsker å se på utvikling over tid og ikke inflasjonsjusterer, vil den virkelige effektivitetsutviklingen kunne bli ”skjult” av inflasjonen. For eksempel kan høyere inflasjon på outputter enn på inputter føre til effektiviteten blir målt til høyere i de siste utvalgsårene enn i de første. I virkeligheten kan det tenkes at effektiviteten har blitt lavere over årene, men i effektivitetsberegningen kan prisøkningen kompensere for den lavere effektiviteten.

I denne undersøkelsen blir ikke variablene justert for inflasjon. Årsaken til det er at fire av fem variabler er hentet fra bankenes balanse. Balansetallene inneholder priser fra forskjellige år. For eksempel kan posten varige driftsmidler inneholde driftsmidler som ble kjøpt for mange år siden. Det fremkommer ikke av balansetallene på hvilket tidspunkt og til hvilken pris ulike andeler av balansepostene ble en del av bankenes balanse. Å finne disse prisene og andelene vil derfor være svært vanskelig og tidkrevende. En vanlig løsning er å justere for inflasjon ved hjelp av konsumprisindeksen (KPI). Det kan føre til en kunstig vridning, som følge av at ikke alle prisene følger KPI. Hvis prisen på varige driftsmidler har økt i takt med KPI, mens prisen på forvaltningskapital-innskudd har økt mer enn KPI, vil effektiviteten bli vurdert som høyere enn den i virkeligheten er. En DMU med relativt mye bruk av varige driftsmidler i forhold til forvaltningskapital-innskudd vil da bli urettmessig ”straffet” med lav effektivitet sammenlignet med en DMU som bruker relativt lite av varige driftsmidler.

Et resultat av å benytte balansetall som variabler i effektivitetsanalysen kan bli at en bank som har høy effektivitet i 2005 ikke er effektiv i virkeligheten, men bare nyter godt av at den klarte å selge mange lån i tidligere år. For å redusere dette problemet mener vi at særlig effektivitetsstudier som bruker balansetall som variabler, bør omfatte mange år. Da kan man se om de samme resultatene går igjen i alle årene, og komme med en klarere konklusjon på hvem som er best enn hva man hadde kunne gjort med få utvalgsår. I tillegg kan man si noe om utviklingen, som kan gi mer informasjon enn om man bare hadde studert ett år.

Inputorientert supereffektivitet med CRS ble beregnet og sammenlignet med regnskapsbaserte nøkkeltall. Det ble sjekket hvordan supereffektiviteten i 2005 korrelerte med ulike nøkkeltall. Poenget med dette er at det ikke vil være særlig gunstig med en modell som ikke samsvarer med bedriftens resultater. Resultatet ble som vist i tabell 10.

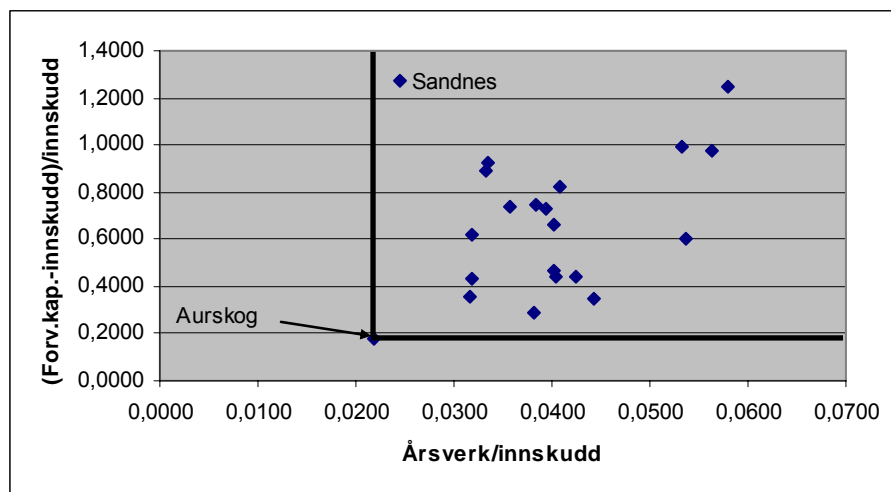
Tabell 10 Spearmans rangkorrelasjon mellom supereffektivitet og finansielle nøkkeltall for år 2005

DRIFTSMARGIN	0,23
TKRENT	0,20
EKANDEL	0,34
INVERS TAPSANDEL	0,54
INNSKUDDSDEKNING	0,51
PE	0,29

Supereffektiviteten korrelerer positivt med de finansielle nøkkeltallene. Dette tyder på at sparebanker med høy effektivitet også presterer godt på finansielle nøkkeltall. Dermed samsvarer den valgte modellen godt med virkeligheten. Det betyr at effektivitetsmålet gir en god indikasjon på den virkelige prestasjonen til sparebankene.

5.3 Fjerning av outliere

Siden DEA er sensitiv for feil i datamaterialet er det viktig at eventuelle outliere blir fjernet fra datasettet. For å identifisere outliere blir supereffektiviteten beregnet for alle årene for å se om det er noen sparebanker med uvanlig høy supereffektivitet. Noen av sparebankene får tildelt relativt høy supereffektivitet. Det kan tyde på at de er outliere. Men det viser seg at sparebankene som mistenkes for å være outliere er supereffektive i alle årene, det vil si at de er stabilt effektive i tidsperioden. De blir derfor ikke fjernet fra datasettet. Det blir også prøvd å identifisere eventuelle outliere ved hjelp av visuell inspeksjon der det blir lagd et plott av datagrunnlaget i et x/y-koordinat. Spredningen mellom observasjonene blir studert. Stor spredning i observasjonene kan tyde på at noen observasjoner er ukorrekte eller ekstraordinære. Et slikt plott, som figur 12 viser, har bare to dimensjoner slik at man bare får en indikasjon på hvilke sparebanker som er mulige outliere. Av figur 12 ser man at Aurskog Sparebank påvirker effektiviteten til de andre sparebankene fordi den danner fronten. Hvis Aurskog Sparebank fjernes fra datasettet vil de andre sparebankene bli mindre ineffektive.



Figur 12 Outlieridentifisering for år 1999

Aurskog Sparebank, Sandnes Sparebank og Sparebanken Møre er sparebankene som skiller seg ut gjennom alle årene, se vedlegg I. Det er ingen grunn til at tro at det har vært en systematisk feilrapportering i regnskapene til disse bankene gjennom så mange år. Disse bankene presterer på et høyt nivå i alle årene. Dermed blir ingen banker fjernet fra analysen.

6 Resultat og analyse

Dette kapitlet presenterer resultater fra analyser av 19 til 22 sparebanker i perioden 1998-2005. Før selve resultatet presenteres blir det gitt en oversikt over de viktigste metoderelaterte valg som tas. Kapittel 6.2 beskriver effektiviteten og effektivitetsutviklingen til sparebankene, både i forhold til hvert års effektivitetsfront og i forhold til en felles front for alle årene. I kapittel 6.3 blir sparebankene rangert etter supereffektivitet og læremesterindeks. Forholdet mellom de to rangeringene blir også drøftet. Testing av effektivitetsestimatenes stabilitet og robusthet for endringer blir presentert i kapittel 6.4. Kapittel 6.5 tar opp spørsmålet om hvilke variabler som har størst betydning for effektiviteten. I kapittel 6.6 blir det undersøkt om størrelsen til sparebankene og alliansemedlemskap er viktig for effektiviteten. Et praktisk eksempel på hvordan den minst effektive sparebanken kan tilpasse seg pareto-optimalt med hensyn på effektivitet blir gjennomgått i kapittel 6.7. Det siste delkapitlet undersøker om det finnes en sammenheng mellom effektivitet og pris på grunnfondsbevis.

Programvarene som er benyttet til effektivitetsberegningene er Zhus DEA Excel Solver og FrischDEA versjon 3.1.

6.1 Valg relatert til metode

Å gjennomføre en effektivitetsanalyse innebærer langt mer enn å bestemme seg for hvilken metode som benyttes. Dette delkapitlet er ment å gi en oversikt over noen av de viktigste valg og argumenter som ligger bak analysen. Valgene begrunnes på bakgrunn av teori og empiri.

Et viktig spørsmål for en effektivitetsanalyse er om man skal forutsette konstant eller variabelt skalautbytte. Berg et al. (1989) fant i sitt utvalg på 218 banker kun et mindretall som opererte med for stor eller for liten skala. De fleste bankene hadde altså konstant skalautbytte. Derfor mente Berg et al. at selv et utvalg på 218 banker var for lite til å komme med en fornuftig konklusjon om skala: mange banker som blir vurdert som effektive under VRS er effektive kun fordi det ikke finnes andre banker som opererer på samme skala.

Utvalget i studien vår består av mellom 19 og 22 banker for de ulike årene. I lys av Berg et al. sine funn vil utvalget være for lite til å kunne få gode resultater med variabelt skalautbytte. Beregning av effektiviteten for år 2005 viser at halvparten av bankene ble effektive med variabelt skalautbytte. Flere av disse bankene er effektive under VRS fordi de ikke har banker av samme størrelse å sammenligne seg med. På bakgrunn av dette velges det derfor å forutsette konstant skalautbytte i effektivitetsanalysen.

Et annet valg som må tas er om det skal antas inputorientering eller outputorientering. Uavhengig av hvilken orientering som blir valgt vil teknisk effektivitet bli den samme med CRS (jamfør kapittel 3.1.3). Det som blir noe endret er slakker og kopieringsfaktorer, λ_j . Det viser seg at kopieringsfaktoren for alle DMUene under begge orienteringene ikke er særlig forskjellig. I tillegg kan det være rimelig å anta at de fleste banker har bedre kontroll over innsatsfaktorbruken enn over den endelige produksjonen av utlån og innskudd. Når dette tas i betraktning, velges inputorientering.

For å si noe om effektiviteten i utvalget, eller sektoreffektiviteten, blir både gjennomsnittseffektivitet, medianeffektivitet²⁵ og strukturell effektivitet beregnet. Det finnes flere metoder for å definere strukturell effektivitet. Den som brukes her er definert av Førsund og Hjalmarsson (1979) som effektiviteten til en konstruert enhet som har et aritmetisk gjennomsnittsnivå på alle variabler. Tidligere studier bruker ofte strukturell effektivitet som mål på bransjens effektivitet (se Berg et al., 1989, Berg et al., 1991, Berg et al., 1993, Bukh. et al., 1995, Koulenti, 2006).

6.2 Effektivitet og effektivitetsutvikling

Inputorientert teknisk effektivitet med konstant skalautbytte er som vist i tabell 11. Vedlegg II viser i tillegg slakk for hver bank.

²⁵ Medianeffektiviteten er effektiviteten til den midterst rangerte sparebanken, rangert etter teknisk effektivitet.

Tabell 11 Teknisk effektivitet 1998-2005 (sortert etter mest effektive i 2005)

Bank	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sparebank1 Ringerike	1,00	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sandnes Sparebank	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sparebanken Møre	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Hol Sparebank	0,94	0,81	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Melhus Sparebank	0,92	1,00	0,94	0,88	1,00	0,96	0,92	1,00
Nes Prestegjelds Sparebank	0,90	0,85	1,00	0,94	0,95	0,998	1,00	1,00
Sparebanken SR-bank	0,87	0,83	0,88	0,89	0,93	0,90	0,93	0,97
Høland Sparebank		0,73	0,75	0,77	0,88	0,90	0,83	0,96
Sparebanken Pluss	0,76	0,77	0,84	0,90	0,97	0,96	0,94	0,94
Rygge-Vaaler Sparebank								0,92
Aurskog Sparebank	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91
Sparebanken Vest	0,81	0,82	0,80	0,92	0,999	0,92	0,90	0,89
Indre Sogn Sparebank	0,72	0,72	0,82	0,92	0,99997	0,93	0,92	0,89
Helgeland Sparebank		0,84	0,84	0,80	0,75	0,81	0,88	0,88
Sparebank1 Nord-Norge	0,78	0,72	0,77	0,79	0,80	0,85	0,88	0,88
Sparebank1 Vestfold	0,79	0,78	0,91	0,94	0,86	0,87	0,81	0,83
Sparebank1 Kongsberg	0,83	0,83	0,81	0,77	0,76	0,79	0,80	0,80
Totens Sparebank	1,00	1,00	1,00	0,83	0,90	0,86	0,81	0,80
Sparebank1 Midt-Norge	1,00	0,93	0,87	0,92	0,82	0,81	0,83	0,79
Sparebanken Øst	0,73	0,63	0,70	0,69	0,66	0,59	0,44	0,49
Sparebanken Nor/Gjensidige Nor	0,74	0,87	0,89	0,97				
Sparebanken Rana	0,68	0,71	0,75	0,75	0,73	0,73	0,71	
Sparebanken Flora-Bremanger			0,81	0,80	0,81			
Utvalg	19	21	22	22	21	20	20	20
Antall effektive	6	5	7	5	6	5	6	6
Andel effektive	0,32	0,24	0,32	0,23	0,29	0,25	0,30	0,30

Av tabell 11 kan man se at antallet effektive sparebanker varierer fra 5 til 7 enheter i perioden, mens utvalget varierer fra 19 til 22. Andelen effektive er ganske stor og varierer mellom 23 og 32 %. Sandnes Sparebank og Sparebanken Møre er de eneste som er effektive i hele perioden.

Tabell 12 Deskriptiv statistikk

År	Gjennomsnitt	Gj.sn. forbedrings-potensial	Median	Strukturell effektivitet	Standardavvik	Minimum
1998	0,87	0,13	0,87	0,77	0,11	0,68
1999	0,85	0,15	0,83	0,79	0,11	0,63
2000	0,88	0,12	0,87	0,81	0,10	0,70
2001	0,89	0,11	0,91	0,85	0,09	0,69
2002	0,90	0,10	0,93	0,85	0,11	0,66
2003	0,89	0,11	0,91	0,83	0,11	0,59
2004	0,88	0,12	0,91	0,83	0,13	0,44
2005	0,90	0,10	0,92	0,85	0,12	0,49

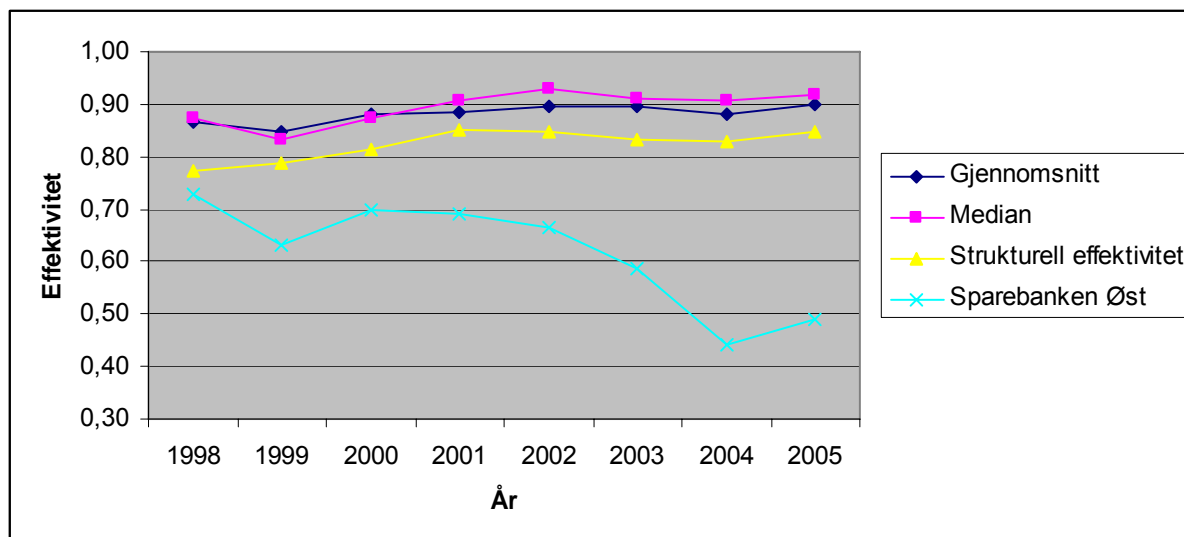
Tabell 12 viser deskriptiv statistikk for perioden 1998-2005. Det varierer hvor flinke sparebankene i gjennomsnitt er til å omdanne innsatsfaktorer til produkter. Forbedringspotensialet varierer fra ti prosent til 15 %. Fra 1998 til 1999 reduseres gjennomsnittlig effektivitet fra 0,87 til 0,85. Fra 1999 til 2000 øker effektiviteten og sparebankene er flinkere til å utnytte ressursene sine. Det er en jevn forbedring fram til 2003 der det skjer en reduksjon i gjennomsnittlig effektivitet på ett prosentpoeng. Den samme reduksjonen inntreffer mellom 2003 og 2004. Men fra 2004 til 2005 øker den gjennomsnittlige effektiviteten med to prosentpoeng. Den gjennomsnittlige effektiviteten holder seg relativt stabil i løpet av perioden; med variasjoner fra 0,85 til 0,90. Den totale

økningen i effektivitet fra 1998 til 2005 er på tre prosentpoeng. Hvis det antas at gjennomsnittlig effektivitet gir et bilde på hvordan effektiviteten har endret seg blant utvalget, er ikke en forbedring på tre prosentpoeng mye. Dette gjelder spesielt når man tar i betraktning at effektiviteten går litt opp og ned mellom hvert år. Om denne studien hadde tatt for seg perioden 1998 til 2004, ville totaløkningen i effektivitet ha blitt på ett prosentpoeng, noe som ikke er spesielt mye. Derfor kan man på bakgrunn av endringen i gjennomsnittseffektivitet ikke konkludere med at effektiviteten blant de utvalgte sparebankene har økt særlig grad i perioden.

Den eneste kjente studien som tar for seg effektivitetsberegninger av norske sparebanker innenfor vår periode er studien til Koulenti (2006). Hun fant en gjennomsnittseffektivitet for norske sparebanker på 0,51 i 2002 og 0,67 i 2003. Dette samsvarer ikke med våre funn på 0,89 og 0,90. Ingen av de utvalgte sparebankene i vår studie var effektive i Koulentis studie. Koulenti fikk bare én effektiv norsk sparebank, som ikke er med i vårt utvalg. Det er naturlig at Koulentis studie ikke samsvarer med vår. Hun hadde et langt større utvalg, 127 og 129 banker i henholdsvis 2002 og 2003, fra fire land. I tillegg benyttet hun andre variabler, dog like mange som brukes i denne studien. Hvis hun hadde laget en front med kun norske sparebanker ville trolig flere av disse blitt effektive og gjennomsnittlig effektivitet ville økt.

Med utgangspunkt i medianeffektiviteten kommer det frem en tydeligere positiv trend. Medianeffektiviteten øker med seks prosentpoeng frem til og med 2002. Den faller litt mellom 2002 og 2003, og flater siden ut. Hvis medianeffektiviteten brukes som mål på sektoreffektivitet har bransjen økt sin effektivitet med fem prosentpoeng i løpet av utvalgsperioden.

Den strukturelle effektiviteten kan også si noe om sektoreffektivitet. Økningen i strukturell effektivitet fra 1998 til og med 2001 er på hele åtte prosentpoeng, fra 0,77 til 0,85. Etter 2001 holder den seg mellom 0,83 og 0,85.



Figur 13 Effektivitetsutvikling

Figur 13 viser utviklingen i effektiviteten for de nevnte sektormålene og for Sparebanken Øst, en bank som er svært ineffektiv i hele perioden. Gjennomsnittseffektivitet, medianeffektivitet og strukturell effektivitet har hatt en positiv utvikling. Imidlertid er den strukturelle effektiviteten uten unntak lavere enn de andre målene på sektoreffektivitet. Det kan bety at strukturell effektivitet representerer et mer pessimistisk syn på sektoreffektivitet enn de andre målene.

Sparebanken Øst er den minst effektive enheten i alle årene utenom 1998, se tabell 11. Den har også en tydelig negativ utvikling og er på sitt laveste effektivitetsnivå i 2004, med en effektivitet på 0,44. Effektiviteten faller fra 0,73 i 1998 til 0,49 i 2005. I kapittel 6.7 blir innsparingspotensialet til Sparebanken Øst i år 2005 beskrevet i detalj.

Tabell 13 De to mest supereffektive bankene totalt i perioden

Banker	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sandnes Sparebank	1,35	1,89	1,83	2,32	2,38	2,69	2,93	2,48
Sparebanken Møre	2,35	2,00	2,61	1,82	3,36	2,71	1,37	1,32

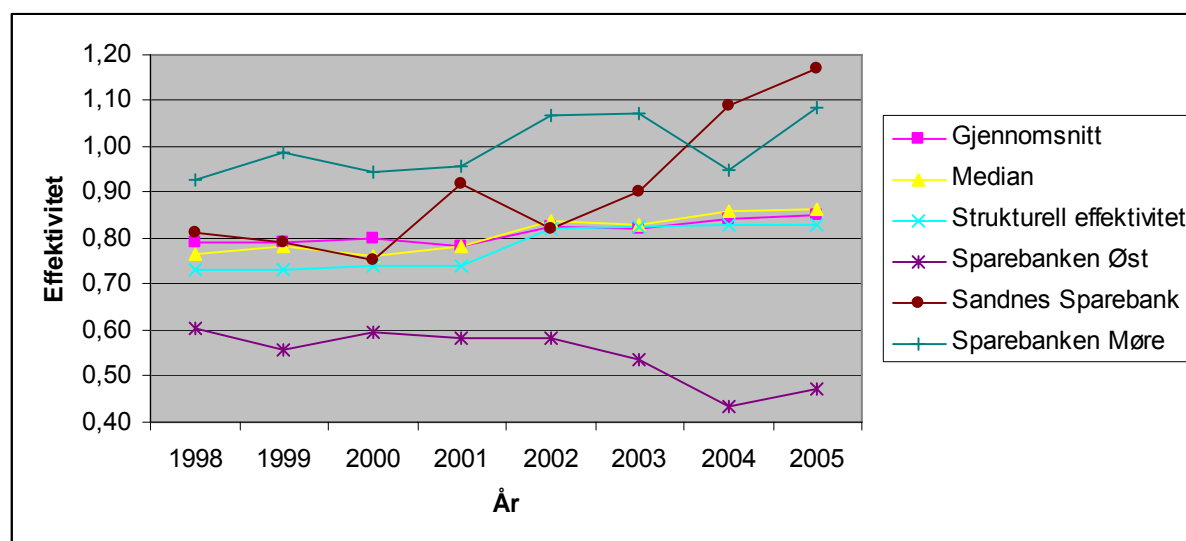
Tabell 13 viser utviklingen i supereffektivitet for Sandnes Sparebank og Sparebanken Møre. Disse sparebankene er de eneste som er effektive gjennom hele perioden. Sandnes Sparebank har hatt en positiv utvikling i supereffektivitet gjennom perioden, med en økning fra 1,35 i 1998 til 2,48 i 2005. Sparebanken Møre har tilsvarende hatt en negativ utvikling, med 2,35 i supereffektivitet i 1998 og 1,32 i 2005.

Den positive utviklingen til den strukturelle effektiviteten og Sandnes Sparebank og den negative utviklingen til Sparebanken Øst og Sparebanken Møre trenger ikke bare å skyldes

reduisert eller økt sløsing. Slik fremstillingen har vært hittil kan man ikke med sikkerhet si om Sparebanken Øst har blitt mindre effektiv som følge av økt sløsing med innsatsfaktorene. Det er også mulig at de effektive har blitt mer effektive. Sandnes Sparebanks økende supereffektivitet kan, i tillegg til redusert sløsing, komme av at bankene som danner fronten når Sandnes Sparebank tas ut av referansesettet har blitt mindre effektive. For å få et bedre bilde på effektivitetsutviklingen kan man måle den relative effektiviteten. Hvis man konstruerer en felles front ved å slå sammen alle observasjonene fra 1998 til 2005, kan man finne ut hvorvidt hver enkelt bank har blitt mer eller mindre effektiv fordi den sløser mindre med innsatsfaktorene eller fordi fronten har endret seg.²⁶ Vedlegg III viser den relative effektiviteten til alle bankene.

Tabell 14 Relativ effektivitet i perioden, sektor og utvalgte banker

År	Gjennomsnitt	Median	Strukturell effektivitet	Sparebanken Øst	Sandnes Sparebank	Sparebanken Møre
1998	0,79	0,76	0,73	0,61	0,81	0,93
1999	0,79	0,78	0,73	0,56	0,79	0,99
2000	0,80	0,76	0,74	0,59	0,75	0,94
2001	0,78	0,78	0,74	0,58	0,92	0,96
2002	0,83	0,84	0,82	0,58	0,82	1,07
2003	0,82	0,83	0,83	0,54	0,90	1,07
2004	0,84	0,86	0,83	0,43	1,09	0,95
2005	0,85	0,86	0,83	0,47	1,17	1,08



Figur 14 Relativ effektivitetsutvikling

Tabell 14 og figur 14 viser relativ supereffektivitet og supereffektivitetsutvikling for Sandnes Sparebank og Sparebanken Møre og relativ effektivitet for Sparebanken Øst, samt gjennomsnittlig relativ effektivitet, relativ medianeffektivitet og relativ strukturell effektivitet. Både gjennomsnittseffektivitet, medianeffektivitet og strukturell effektivitet viser nå en tydelig forbedring i perioden, fra henholdsvis 0,79, 0,76 og 0,73 i 1998 til 0,85, 0,86 og 0,83 i

²⁶ Det kan alternativt gjøres ved hjelp av Malmquists produktivitetsindeks.

2005. Når teknologien holdes konstant har dermed sektoren redusert sløsing med mellom seks og ti prosentpoeng i løpet av perioden. Imidlertid skjer mesteparten av forbedringen i 2002. Strukturell effektivitet øker med åtte prosentpoeng fra 2001 til 2002. Hol Sparebank, Melhus Sparebank, Sparebank1 Ringerike, Aurskog Sparebank og Sparebanken Møre er frontsparebanker som har hatt en relativ effektivitetsforbedring mellom 2001 og 2002. Frontbankenes forbedring kamuflerer den relative effektivitetsforbedringen i bransjen; det var minimal forbedring i sektoreffektivitet uten felles front, jamfør tabell 12.

Økningen i relativ strukturell effektivitet mellom 1998 og 2005 på ti prosentpoeng indikerer også at de beste har blitt noe bedre totalt i perioden, siden økningen i strukturell effektivitet uten felles front bare var på åtte prosentpoeng. Forbedringen i effektivitet i bransjen har dermed vært god i perioden. Denne forbedringen kommer av en reduksjon av alle variabler som inntraff i 2002. Reduksjonen i innskudd, utlån, varige driftsmidler og årsverk er omtrent like stor. Men forvaltningskapital-innskudd blir redusert med åtte prosentpoeng mer enn de andre variablene. Dette forklarer effektivitetsforbedringen i 2002.

Sparebanken Møre og Sandnes Sparebank var opprinnelig effektive i alle årene, men med en felles front er de bare effektive i to år hver. Sparebanken Møre har hatt en relativ effektivitetsforbedring i perioden. Tidligere så vi at supereffektiviteten var redusert, men når en felles front benyttes, øker effektiviteten til Sparebanken Møre med syv prosentpoeng fra 1998 til 2005 (justert for supereffektivitet blir det 15 % -poeng). Uten bruk av relativ front ble supereffektiviteten forverret med 103 % -poeng. Det betyr at Sparebanken Møre har redusert sløsing av innsatsfaktorer, men at supereffektiviteten totalt sett blir redusert. Årsaken ligger i at fronten som dannes når Sparebanken Møre tas ut av referansesettet har blitt mer effektiv i perioden. Denne fronten består i stor grad av Sandnes Sparebank, og den høye supereffektiviteten til Sparebanken Møre i 2002 og 2003, jamfør tabell 13, skyldes en kombinasjon av at referansen Sandnes Sparebank ble mindre effektiv i de årene og av at Sparebanken Møre selv ble mer effektiv.

Sandnes Sparebank har økt sin relative effektivitet med 19 % -poeng (justert for supereffektivitet 36 % -poeng). Uten en felles front var Sandnes Sparebank effektiv i hele perioden og økningen i supereffektivitet var på 113 % -poeng. Forbedringen til Sandnes Sparebank forklarer hvorfor Sparebanken Møre får redusert effektivitet til tross for mindre sløsing.

Sparebanken Øst har både en absolutt og en relativ forverring i effektivitet. Men forverringen er ikke like sterk med en felles front. Effektiviteten har blitt redusert med 14 % -poeng gjennom perioden som følge av at banken sløser mer, mens den totale effektivitetsreduksjonen er på 24 % -poeng. Det at de beste har blitt bedre bidrar til å forklare en stor del av effektivitetsreduksjonen til Sparebanken Øst.

Sparebankene med størst forbedring mellom 1998 og 2005 som følge av redusert sløsing er Sparebanken Pluss, Sparebank1 SR-bank og Sandnes Sparebank med relativ effektivitetsforbedring på henholdsvis 23, 21 og 19 % -poeng. Bare fem banker har økt sin sløsing i perioden. Aurskog Sparebank, Totens Sparebank og Sparebank1 Midt-Norge har hatt den mest negative utviklingen med reduksjon i effektivitet på 19, 19 og 18 % -poeng, henholdsvis.

6.3 Rangeringer

6.3.1 Rangering supereffektivitet

Tabell 15 Rangering supereffektivitet, høyest og lavest rangerte sparebanker i perioden 1998-2005

Rangering	1998	1999	2000	2001
1	Sparebanken Møre	Sparebanken Møre	Sparebanken Møre	Sandnes Sparebank
2	Aurskog Sparebank	Sandnes Sparebank	Sandnes Sparebank	Sparebanken Møre
3	Sandnes sparebank	Aurskog Sparebank	Aurskog Sparebank	Hol Sparebank
xxx				
Nest sist	Sparebanken Øst	Sparebanken Rana	Sparebanken Rana	Sparebanken Rana
Sist	Sparebanken Rana	Sparebanken Øst	Sparebanken Øst	Sparebanken Øst
Rangering	2002	2003	2004	2005
1	Sparebanken Møre	Sparebanken Møre	Sandnes Sparebank	Sandnes Sparebank
2	Sandnes Sparebank	Sandnes Sparebank	Sparebanken Møre	Sparebanken Møre
3	Hol Sparebank	Sparebank1 Ringerike	Hol Sparebank	Hol Sparebank
xxx				
Nest sist	Sparebanken Rana	Sparebanken Rana	Sparebanken Rana	Sparebanken Midt-Norge
Sist	Sparebanken Øst	Sparebanken Øst	Sparebanken Øst	Sparebanken Øst

Tabell 15 viser rangering av sparebankene etter supereffektivitet. Siden studien prøver å identifisere de sparebankene som er mest og minst effektive, viser tabellen kun de tre øverst rangerte og de to laveste rangerte sparebankene. Vedlegg IV viser rangering etter

supereffektivitet for alle banker i perioden 1998 til 2005. De samme sparebankene skiller seg ut, både blant de effektive og ineffektive i perioden. Sparebanken Møre er høyest rangert i 1998, 1999, 2000, 2002 og 2003, og Sandnes Sparebank er mest effektiv i 2001, 2004 og 2005. Sparebanken Øst er rangert sist i alle årene bortsett fra i 1998. Sparebanken Rana er rangert lavt i hele perioden. I 2005 er den ikke med i rangeringen fordi den fusjonerte med Helgeland Sparebank. Fusjonen ga ikke negativ effektiv på det fusjonerte selskapets effektivitet i 2005.

Fra kapittel 6.2 vet vi at både Sparebanken Møre og Sandnes Sparebank har hatt en positiv relativ effektivitetsutvikling. Sparebanken Møre får redusert sin totale supereffektivitet over årene fordi referanseenheterne i forbindelse med supereffektivitet blir mer effektive. Sandnes Sparebank er den viktigste referansen for Sparebanken Møre. Sandnes Sparebank har økt sin effektivitet, både totalt og på grunn av redusert sløsing. Dermed er det Sandnes Sparebanks forbedring som gjør at Sparebanken Møre blir mindre supereffektiv i løpet av perioden. På grunn av dette tar Sandnes Sparebank over rollen som den mest effektive banken i utvalget.

6.3.2 Rangering læremesterindeks

Læremesterindeksen er beregnet for årene 1998 til 2005. Læremesterindeksen viser hvor viktige hver av de effektive sparebankene er som læremester for ineffektive sparebanker, og hvor stor andel av total potensiell innsparing for de ulike innsatsfaktorene som hver læremester har vært sammenligningsgrunnlag for. Viktige læremestere er ikke nødvendigvis mer produktive enn mindre viktige læremestere. Tabell 16 til 23 viser hvilke sparebanker som er effektive de ulike årene, indeksene deres og rangering etter læremesterindeksen. I kolonnen ”gjennomsnitt rang læremester” er det beregnet et aritmetisk gjennomsnitt av de ulike rangeringene til de ulike innsatsfaktorene, basert på framgangsmåten til Torgersen et al. (1996, side 392).

Tabell 16 Rangering av læremesterindeks 1998

Sparebank	V,drift	Årsverk	Forv-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang læremester	Slutt rang
Sparebank1 Ringerike	0,32	0,35	0,35	1	2	1	1,3	1
Totens Sparebank	0,23	0,36	0,29	3	1	2	2	2
Sandnes Sparebank	0,24	0,20	0,25	2	3	3	2,7	3
Aurskog Sparebank	0,21	0,10	0,10	4	4	4	4	4
Sparebanken Midt-Norge	0,00	0,00	0,00	5	5	5	5	5
Sparebanken Møre	0,00	0,00	0,00	5	5	5	5	6

Sparebank1 Ringerike er rangert som nummer en i 1998. Den er referanse til den største andelen av potensiell reduksjon for to av tre innsatsfaktorer. Sparebank1 Ringerike refererer til 32 % av total potensiell innsparing av varige driftsmidler, 34 % for antall årsverk og 34 % for forvaltningskapital-innskudd. Sparebanken Midt-Norge og Sparebanken Møre er selvevaluatorer.

Tabell 17 Rangering læremesterindeks 1999

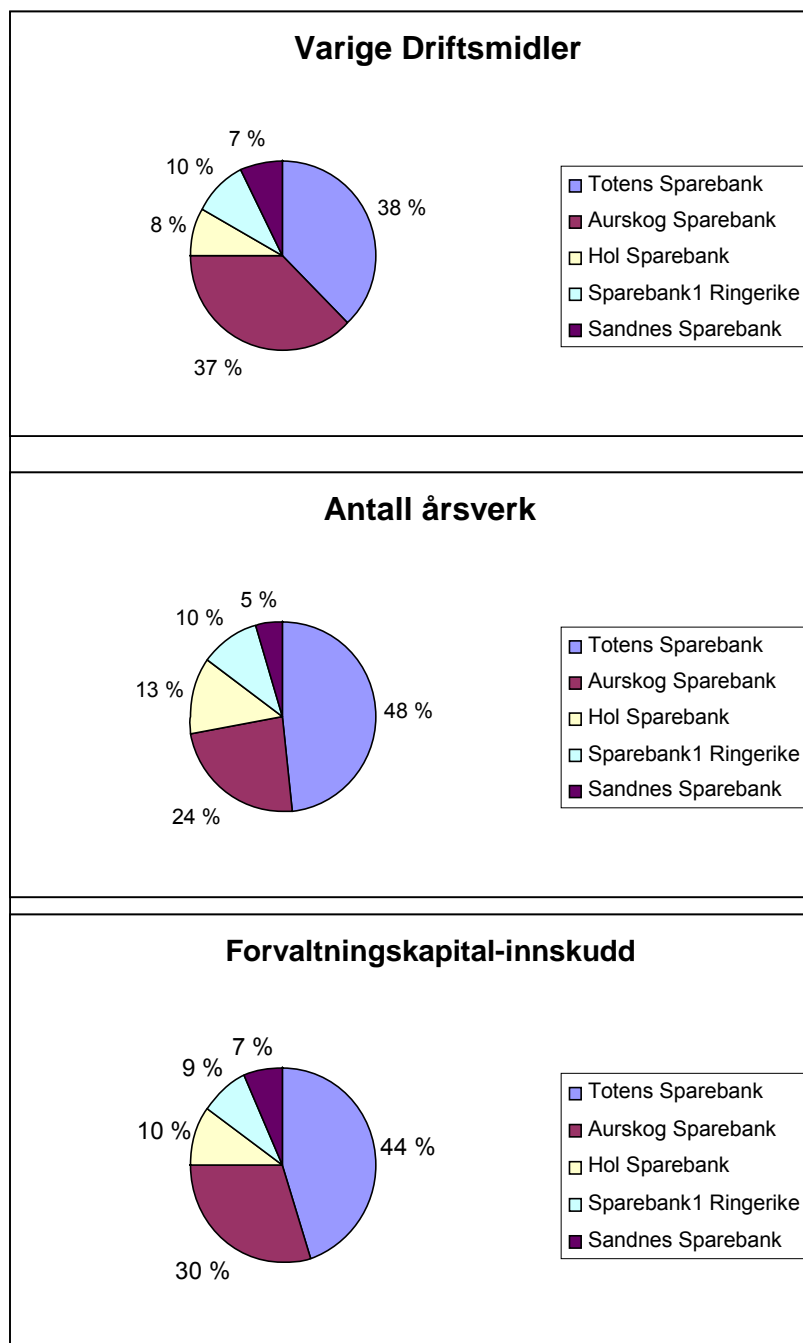
Sparebank	V,drift	Årsverk	Forv-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang læremester	Slutt rang
Melhus Sparebank	0,65	0,69	0,66	1	1	1	1,0	1
Sandnes Sparebank	0,12	0,12	0,14	3	2	2	2,3	2
Aurskog Sparebank	0,16	0,10	0,10	2	3	3	2,7	3
Totens Sparebank	0,05	0,07	0,08	4	4	4	4,0	4
Sparebanken Møre	0,01	0,02	0,02	5	5	5	5,0	5

Melhus Sparebank er rangert øverst i 1999 med høy læremesterindeks for alle de tre innsatsfaktorene, jamfør tabell 17, og står alene for 65 %, 69 % og 66 % av total potensiell inputreduksjon. Dette er den viktigste læremesteren dette året. Innsparingspotensialet for de ineffektive sparebankene som har Melhus Sparebank som sin referansesparebank, er 65 % på varige driftsmidler av det totale potensialet for alle ineffektive sparebanker. En høy indeksverdi betyr for de ineffektive sparebankene som Melhus Sparebank er referanse for at hvis inputkombinasjonen for Melhus Sparebank endres vil effektiviteten til de ineffektive sparebankene bli endret.

Tabell 18 Rangering læremesterindeks 2000

Sparebank	V,drift	Årsverk	Forv-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang læremester	Slutt rang
Totens Sparebank	0,38	0,48	0,45	1	1	1	1,0	1
Aurskog Sparebank	0,37	0,24	0,30	2	2	2	2,0	2
Hol Sparebank	0,08	0,13	0,10	4	3	3	3,3	3
Sparebank1 Ringerike	0,10	0,10	0,09	3	4	4	3,7	4
Sandnes Sparebank	0,07	0,05	0,07	5	5	5	5,0	5
Sparebanken Møre	0,00	0,00	0,00	6	6	6	6,0	6
Nes Prestgjelds Sparebank	0,00	0,00	0,00	6	6	6	6,0	7

I år 2000 er fem av syv effektive sparebanker læremestere for en eller flere ineffektive sparebanker. Totens Sparebank er den sparebanken som er referanse for det største innsparingspotensialet i år 2000, jamfør tabell 18. Aurskog Sparebank er også en viktig læremester og til sammen er de læremestere for 75 %, 72 % og 74 % til de tre innsatsfaktorene, jamfør figur 15.



Figur 15 Læremesterindeksen: Samlet innsparingspotensiale for varige driftsmidler, antall årsverk og forvaltningskapital-innskudd fordelt etter hvilke sparebanker som er de viktigste læremestrene for ineffektive sparebanker for år 2000

Resultat og analyse

I de resterende årene fra 2001 til 2005 er Sparebank1 Ringerike den mest innflytelsesrike læremesteren for de sparebankene den er referanse for, jamfør tabell 19-23. Sparebank1 Ringerike står for den største andelen av innsparingspotensialet for alle inputene med 55 % for varige driftsmidler, 74 % for antall årsverk og 63 % for forvaltningskapital-innskudd.

Tabell 19 Rangering læremesterindeks 2001

Sparebank	V,drift	Årsverk	Forv-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang læremester	Slutt rang
Sparebank1 Ringerike	0,55	0,74	0,63	1	1	1	1,0	1
Aurskog Sparebank	0,33	0,16	0,25	2	2	2	2,0	2
Sandnes Sparebank	0,08	0,05	0,08	3	3	3	3,0	3
Sparebanken Møre	0,02	0,04	0,03	4	4	4	4,0	4
Hol Sparebank	0,02	0,01	0,01	5	5	5	5,0	5

Tabell 20 Rangering læremesterindeks 2002

Sparebank	V,drift	Årsverk	Forv-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang læremester	Slutt rang
Sparebank1 Ringerike	0,42	0,65	0,54	1	1	1	1,0	1
Melhus Sparebank	0,41	0,23	0,32	2	2	2	2,0	2
Sandnes Sparebank	0,07	0,06	0,08	3	3	3	3,0	3
Aurskog Sparebank	0,05	0,02	0,03	4	5	4	4,3	4
Sparebanken Møre	0,02	0,04	0,03	6	4	5	5,0	5
Hol Sparebank	0,03	0,00	0,00	5	6	6	5,7	6

Tabell 21 Rangering læremesterindeks 2003

Sparebank	V,drift	Årsverk	Forv-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang læremester	Slutt rang
Sparebank1 Ringerike	0,52	0,67	0,63	1	1	1	1,0	1
Aurskog Sparebank	0,31	0,23	0,27	2	2	2	2,0	2
Sandnes Sparebank	0,06	0,07	0,08	4	4	3	3,7	3
Hol Sparebank	0,10	0,01	0,00	3	3	5	3,7	4
Sparebanken Møre	0,01	0,02	0,02	5	5	4	4,7	5

Tabell 22 Rangering læremesterindeks 2004

Sparebank	V,drift	Årsverk	Forv-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang læremester	Slutt rang
Sparebank1 Ringerike	0,64	0,72	0,69	1	1	1	1	1
Aurskog Sparebank	0,24	0,16	0,18	2	2	2	2	2
Sandnes Sparebank	0,10	0,09	0,10	3	3	3	3	3
Sparebanken Møre	0,01	0,03	0,02	4	4	4	4	4
Nes Prestgjelds Sparebank	0,01	0,00	0,00	5	5	5	5	5
Hol Sparebank	0,00	0,00	0,00	6	6	6	6	6

Tabell 23 Rangering læremesterindeks 2005

Sparebank	V_drift	Årsverk	Forv-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang læremester	Slutt rang
Sparebank1 Ringerike	0,22	0,61	0,52	2	1	1	1,3	1
Melhus Sparebank	0,43	0,24	0,34	1	2	2	1,7	2
Sandnes Sparebank	0,11	0,05	0,07	4	3	3	3,3	3
Sparebanken Møre	0,01	0,05	0,04	5	3	4	4,0	4
Nes Prestgjelds Sparebank	0,21	0,02	0,02	3	5	5	4,3	5
Hol Sparebank	0,01	0,02	0,02	5	5	5	5,0	6

Sensitivitetstesten som blir utført i kapittel 6.4 viser at å fjerne Sparebank1 Ringerike fra datasettet ikke endrer effektivitetsfordelingen til utvalget. Rangeringene er stabile og signifikante. Det viser at effektivitetsresultatene ikke er avhengig av Sparebank1 Ringerike som læremester. Det ble også testet hva som skjer med læremesterindeksen når Sparebank1 Ringerike tas ut fra datasettet. Noen av de andre læremestrene tar over rollen som viktigste læremester, se vedlegg V. Det skjer en omfordeling av ansvaret noe som fører til at noen læremestere får reduserte verdier av læremesterindeksen. Noen nye læremester kommer til, men de fleste får lave indeksverdier.

6.3.3 Drøfting rangeringer

Adler et al. (2002) mener at det kan være hensiktsmessig å rangere enhetene etter ulike metoder, for deretter å beregne en totalrangering basert på gjennomsnittet eller medianen av rangeringene. Meningen med dette er å unngå eller redusere svakhetene som metodene har hver for seg. I vårt tilfelle vil en slik fremgangsmåte være lite meningsfull. Som rangeringene i kapittel 6.3.1 og 6.3.2 viser, er det ikke slik at de mest supereffektive bankene også er de viktigste læremestrene. Sandnes Sparebank og Sparebanken Møre er ikke rangert som den viktigste læremesteren i noen av årene. Supereffektivitet og læremesterindeksen måler to forskjellige sider ved effektiviteten. Læremesterindeksen viser hvem som er viktigst som referanse; hvem av de effektive enhetene som er mest lik de ineffektive og hvem de ineffektive bør sammenligne seg med. Supereffektivitet gir et mål på hvilken av de effektive som skiller seg mest ut i forhold til de ineffektive. Det er naturlig at de mest supereffektive ikke kan være de viktigste læremestrene. Hvis man beregner et gjennomsnitt av disse to rangeringene får man en mellomting som man ikke vet om virkelig gir et mål på hvem som totalt sett presterer best. Hvis rangkorrelasjonen er -1 vil en gjennomsnittlig rangering føre til at alle de effektive enhetene blir rangert likt. Om denne studien hadde foretatt en

totalrangering ved hjelp av et gjennomsnitt av rangeringene ville flere banker blitt rangert likt, og dermed forsvinner poenget med å bruke metoder for å rangere effektive enheter.

Tabell 24 Spearmans rangkorrelasjon mellom rangeringer etter supereffektivitet og læremesterindeks

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0,19	0,00	-0,12	-0,60	-0,42	-0,30	-0,09	-0,45

Spearmans rangkorrelasjon mellom de to rangeringene var svakt positiv i 1998, lik null i 1999 og negativ de siste seks årene, se tabell 24. Ingen av korrelasjonene var signifikante på fem prosent signifikansnivå. Dermed er det ikke statistisk grunnlag for å si at det fins en sammenheng mellom rangeringene.

6.4 Sensitivitetsanalyser

For at det skal være mulig å ta gode beslutninger på bakgrunn av analysen er det viktig at resultatene er stabile og dermed konsistent mellom periodene. Hvis ikke kan man ende opp med å ta feilaktige beslutninger som kan medføre redusert effektivitet framfor økt effektivitet. Ved å beregne Spearmans rangkorrelasjoner mellom supereffektiviteten i de ulike årene finner man et mål på hvor stabile effektivitetsfordelingene er over tid. Dette ble testet og resultatene vises i tabell 25.

Tabell 25 Spearmans rangkorrelasjoner mellom supereffektiviteten i årene 1998-2005

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1998	1							
1999	0,84	1						
2000	0,78	0,81	1					
2001	0,53	0,60	0,83	1				
2002	0,58	0,55	0,75	0,86	1			
2003	0,55	0,53	0,72	0,84	0,96	1		
2004	0,54	0,55	0,70	0,83	0,88	0,94	1	
2005	0,27	0,33	0,49	0,51	0,51	0,88	0,86	1

Tabell 25 viser at alle korrelasjonene er positive og relativt stabile. Korrelasjonene med ettårsintervall er relativt høye med verdier over 0,81, men reduseres når tidsintervallet øker. Det er naturlig fordi endringer mellom nærliggende år er mindre enn endringer over et lengre tidsintervall. Dette er konsistent med de deskriptive effektivitetsresultatene som viste en økning i effektivitet gjennom perioden. En z-test på korrelasjonene viste at alle korrelasjonene

foruten to var signifikante og stabile på fem prosents signifikansnivå. Disse korrelasjonene er mellom 1998 og 2005 og mellom 1999 og 2005, de største tidsintervallene.

Frekvensfordelingen til estimert supereffektivitet er presentert i tabell 26. Den viser antall sparebanker i ulike effektivitetspersentiler.

Tabell 26 Frekvensfordeling

Frekvensfordeling	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<0,5	0	0	0	0	0	0	1	1
0,5-0,6	0	0	0	0	0	1	0	0
0,6-0,7	1	1	0	1	1	0	0	0
0,7-0,8	6	6	5	4	4	2	1	2
0,8-0,9	3	7	8	6	4	6	8	6
0,9-1	3	2	2	6	6	6	4	5
1-1,25	3	2	4	1	3	3	3	4
1,25-1,5	1	0	1	2	1	0	2	1
>1,5	2	3	2	2	2	2	1	1
SUM	19	21	22	22	21	20	20	20
Supereffektive	31,58 %	23,81 %	31,82 %	22,73 %	28,57 %	25,00 %	30,00 %	30,00 %

Antall effektive sparebanker er mellom 22,73 % og 31,82 %. Persentilet med flest effektive banker i 1998 og 1999 er mellom 70 og 80 %. I 2000 og 2001 har persentilet mellom 80 og 90 % flest effektive. For årene 2002 og 2003 er persentilet med 90-100 % effektivitet representert med flest banker. I 2004 og 2005 er 80-90 % effektivitet mest utbredt. Det er ikke store forandringer mellom persentilene, men det er en tydelig økning i effektivitet for bankene som var mellom 70 og 80 % effektive i 1998. Det er disse bankene som drar opp effektiviteten til bransjen, som beskrevet i kapittel 6.2. I tillegg er Sparebanken Øst blitt mindre effektiv og har gått fra 60-70 %-persentilet til under 50 %, som nevnt i kapittel 6.2. Fra 2001 til 2005 er minst halvparten av bankene mer enn 90 % effektive. Dette tyder på at det er mulig å oppnå en forholdsvis høy effektivitet.

Robustheten til effektivitetsestimaterne testes ved å ta en og en effektiv enhet ut av datasettet, startende med den mest supereffektive, for å se om supereffektiviteten endres signifikant. Dette er utført for årene 1998-2005.

Tabell 27 Robusthetstest for effektiviteten i år 2005

Fjernet	Gj. sn. super-effektivitet	Rangkorrelasjon med opprinnelig supereffektivitet	z-verdi	Signifikant endring
Ingen	1,01	1,00	-	Nei
Sandnes	1,11	0,93	-3,93	Nei
Sandnes og Møre	0,99	0,87	-3,59	Nei
Sandnes, Møre og Hol	0,99	0,86	-3,43	Nei
Sandnes, Møre, Hol og Nes Prestegjeld	0,98	0,86	-3,33	Nei
Sandnes, Møre, Hol, Nes Prestegjeld og Ringerike	0,98	0,82	-3,07	Nei
Sandnes, Møre, Hol, Nes Prestegjeld, Ringerike og Melhus	0,98	0,85	-3,08	Nei

Tabell 27 viser resultatene fra robusthetstesten i år 2005. Gjennomsnittlig supereffektivitet blir bare redusert med 0,03 når man fjerner hele den opprinnelige fronten. Men man skal være forsiktig med å konkludere på bakgrunn av en gjennomsnittsendring. Det kan være store endringer for hver bank selv om gjennomsnittet totalt sett er uendret. Spearmans rangkorrelasjon mellom supereffektiviteten for alle bankene med og uten de opprinnelig effektive sparebankene viser imidlertid også at det ikke blir store endringer i effektiviteten. Rangkorrelasjonen er aldri lavere enn 0,82 og er signifikant på fem prosent signifikansnivå etter fjerning av samtlige opprinnelige frontenheter. Det betyr at effektiviteten ikke endres signifikant når den opprinnelige fronten tas ut av datasettet. Resultatene for de andre årene, jamfør vedlegg VI, viser det samme; ingen signifikant endring når effektive enheter blir tatt ut av datasettet. Dette tyder på at det ikke er outliers i datamaterialet. Resultatene blir ikke påvirket av nærvær eller fravær av bestemte banker. Når de mest effektive tas ut av datasettet overtar andre banker rollen som referanseenheter og effektiviteten blir ikke endret i vesentlig grad.

En utvidelse av datautvalget vil også kunne avsløre om effektiviteten er robust for endringer. Det vil være mulig å avsløre om enheter som var supereffektive med et lite utvalg opprettholder den høye supereffektiviteten. Hvis supereffektiviteten blir kraftig redusert med et større utvalg kan det tenkes at den høye supereffektiviteten i det opprinnelige utvalget først og fremst skyldes få sammenlignbare enheter.

For å teste dette blir utvalget utvidet til å omfatte alle sparebanker. Resultatene fra supereffektivitetsberegningen med det utvidet utvalget er som vist i tabell 28.²⁷

²⁷ I motsetning til det opprinnelig utvalget, ble det funnet outliers i det utvidete utvalget. Disse bankene er outliers fordi varige driftsmidler hadde verdien null. Dette skyldes avrunding i regnskapsmaterialet fra Sparebankforeningen, som er i millioner kroner. En oversikt over outliersne finnes i vedlegg VII.

Tabell 28 Resultater med utvidet utvalg

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Antall sparebanker								
- opprinnelig	19	21	22	22	21	20	20	20
- utvidet	130	129	128	128	129	127	126	125
Gj. sn. supereff.								
- opprinnelig	1	0,98	1,03	1,02	1,11	1,09	1,03	1,01
- utvidet	0,77	0,75	0,79	0,76	0,73	0,73	0,73	0,71
Medianeffektivitet								
- opprinnelig	0,87	0,83	0,87	0,91	0,93	0,91	0,91	0,92
- utvidet	0,73	0,71	0,75	0,71	0,68	0,68	0,68	0,66
Antall effektive								
- opprinnelig	6	5	7	5	6	5	6	6
- utvidet	13	14	13	10	7	6	5	7
- antall som er eff. i begge utvalg	2	2	2	2	2	2	1	2
Sammenheng mellom effektivitet i opprinnelig og utvidet utvalg								
- Spearman's rangkorrelasjon	0,81	0,94	0,73	0,52	0,59	0,46	0,62	0,57
- Z-verdi	-3,44	-4,22	-3,37	-2,40	-2,63	-2,00	-2,71	-2,46

Av tabell 28 kan man se at både gjennomsnittlig supereffektivitet og medianeffektiviteten reduseres som følge av et utvidet utvalg. Dette er som forventet. Det er naturlig at nye frontenheter vil flytte fronten til et nytt nivå på beste produktivitet, og dermed redusere effektiviteten til de ineffektive bankene. Bare to av de opprinnelig effektive bankene er fortsatt effektive med det utvidete utvalget.²⁸ Dermed har det blitt etablert en ny front på et høyere produktivitetsnivå enn tidligere. Antall effektive banker endres minimalt i perioden 2002-2005. For de første fire utvalgsårene er det derimot et langt større antall effektive enn med det opprinnelige utvalget.

For å finne ut om effektiviteten til bankene i det opprinnelige utvalget endres signifikant med et større utvalg, kan man se på rangkorrelasjonen. Denne varierer fra 0,46 til 0,94 i perioden. Rangkorrelasjonen er signifikant på fem prosent signifikansnivå i alle år. Det betyr at det er en statistisk signifikant sammenheng mellom effektiviteten med det opprinnelige og det utvidete utvalget. Banker som har en høy effektivitet i det opprinnelige utvalget har også en høy effektivitet med et større utvalg.

De to bankene som er effektive i begge utvalgene, er Sandnes Sparebank og Sparebanken Møre. Sparebanken Møre var opprinnelig rangert som mer supereffektiv enn Sandnes Sparebank i alle år unntatt 2001, 2004 og 2005. Når det utvidete datagrunnlaget legges til

²⁸ I 2004 er det bare en.

grunn endrer dette seg. Kun i 1998 er Sparebanken Møre mer supereffektiv enn Sandnes Sparebank, se tabell 29.

Tabell 29 Effektiviteten til de to effektive, justert for supereffektivitet, opprinnelig og utvidet utvalg

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Opprinnelig								
Sandnes Sparebank	1,35	1,89	1,83	2,32	2,38	2,69	2,93	2,48
Sparebanken Møre	2,35	2,00	2,61	1,82	3,36	2,71	1,37	1,32
Utvidet								
Sandnes Sparebank	1,27	1,67	1,77	2,29	2,18	2,40	2,84	2,07
Sparebanken Møre	1,46	1,17	1,30	1,02	1,49	1,73	0,99	1,03

Supereffektiviteten til Sandnes Sparebank endrer seg noe som følge av det utvidete datamaterialet. Men endringen er ikke veldig stor når man sammenligner den med endringen til Sparebanken Møre. Sparebanken Møre får en betydelig redusert supereffektivitet. I 2002 endrer den seg med 1,87. Bortsett fra de siste årene er forskjellen svært stor. Årsaken til dette ligger i at Sparebanken Møre ikke har mange sammenlignbare enheter i det opprinnelige utvalget. Kapittel 6.3.2 viste at Sparebanken Møre er en lite viktig læremester. Dermed oppnår den også en svært høy supereffektivitet. Når utvalget utvides får den flere nærliggende enheter å sammenligne seg med, og dermed faller supereffektiviteten. Sandnes Sparebank hadde derimot flere sammenlignbare enheter i det opprinnelige utvalget. Dermed blir den ikke like utsatt for supereffektivitetsreduksjon i et utvidet utvalg.

På bakgrunn av dette kan man konkludere med at Sparebanken Møre er en bank som kun oppnår svært høy supereffektivitet i det opprinnelige utvalget som følge av at den har få enheter den kan sammenlignes med. Sandnes Sparebank er derimot svært supereffektiv med både små og store utvalg.

6.5 Variablenes betydning

Ved å følge for eksempel Torp et al. (2000) kan man benytte skyggepriser for å finne ut hvilke variabler som betyr mest for effektiviteten. Skyggeprisene viser hvor stor endring i effektivitet man får ved å øke en variabel med en enhet. Siden fronten er stykkvis lineær vil det ikke være gunstig å se på verdier for hver enkelt bank. Det vil være bedre å se på et gjennomsnitt av utvalget. For å kunne sammenligne en variabels betydning med en annen bør

man multiplisere skyggeprisene med verdiene til hver variabel. Da får man det Torp et al. kaller ressursbaserte verdiandeler.

Tabell 30 Ressursbaserte verdiandeler 1998-2005

Variabler	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Varige driftsmidler	-0,23	-0,20	-0,14	-0,11	-0,10	-0,09	-0,09	-0,06
Årsverk	-0,25	-0,36	-0,26	-0,39	-0,33	-0,26	-0,18	-0,18
Forvaltningskapital - innskudd	-0,53	-0,44	-0,60	-0,50	-0,56	-0,66	-0,73	-0,77
Netto utlån	0,61	0,58	0,71	0,62	0,65	0,69	0,78	0,60
Innskudd	0,26	0,27	0,17	0,27	0,25	0,20	0,10	0,30

Tabell 30 viser ressursbaserte verdiandeler for perioden 1998-2005. Verdiene på inputene kan tolkes som hvor stor andel av verdiskapningen som kommer fra hver input. Gjennomgående er det forvaltningskapital-innskudd som har høyest (mest negative) verdiandel. Det betyr at denne inputen er viktigst for effektiviteten.

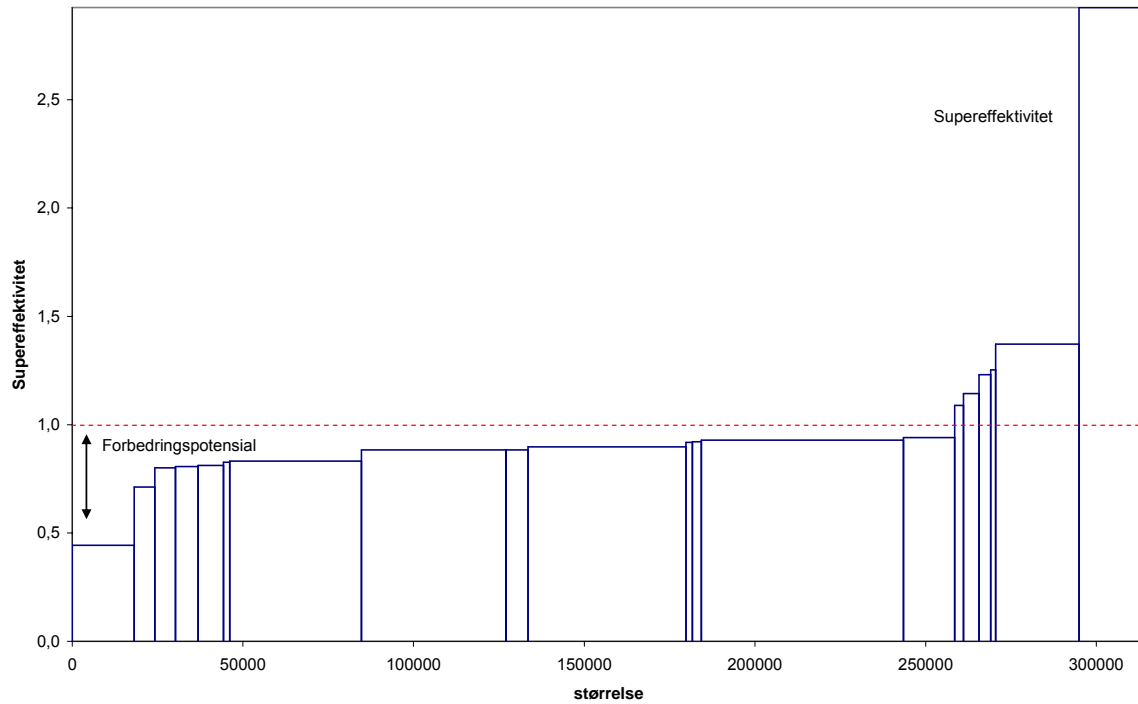
De ressursbaserte verdiandelene til outputene kan tolkes som hvor store ressurser hver output krever. Av tabellen kommer det frem at netto utlån krever størst andel av ressursene i alle årene. Dette er naturlig siden opptak av et nytt lån nødvendigvis krever mer ressurser enn åpning av en sparekonto.

Det betyr at hvis bransjen skal øke effektiviteten ved å redusere sløsing av innsatsfaktorer vil det være mer verdiskapende å redusere nivået på forvaltningskapital-innskudd enn de to andre variablene. Effekten av en reduksjon i varige driftsmidler er forholdsvis liten. Siden netto utlån legger beslag på størsteparten av ressursene vil det være interessant å finne tiltak som reduserer bruken av innsatsfaktorer på utlån. Dette må selvfølgelig utføres uten at produksjonen blir redusert.

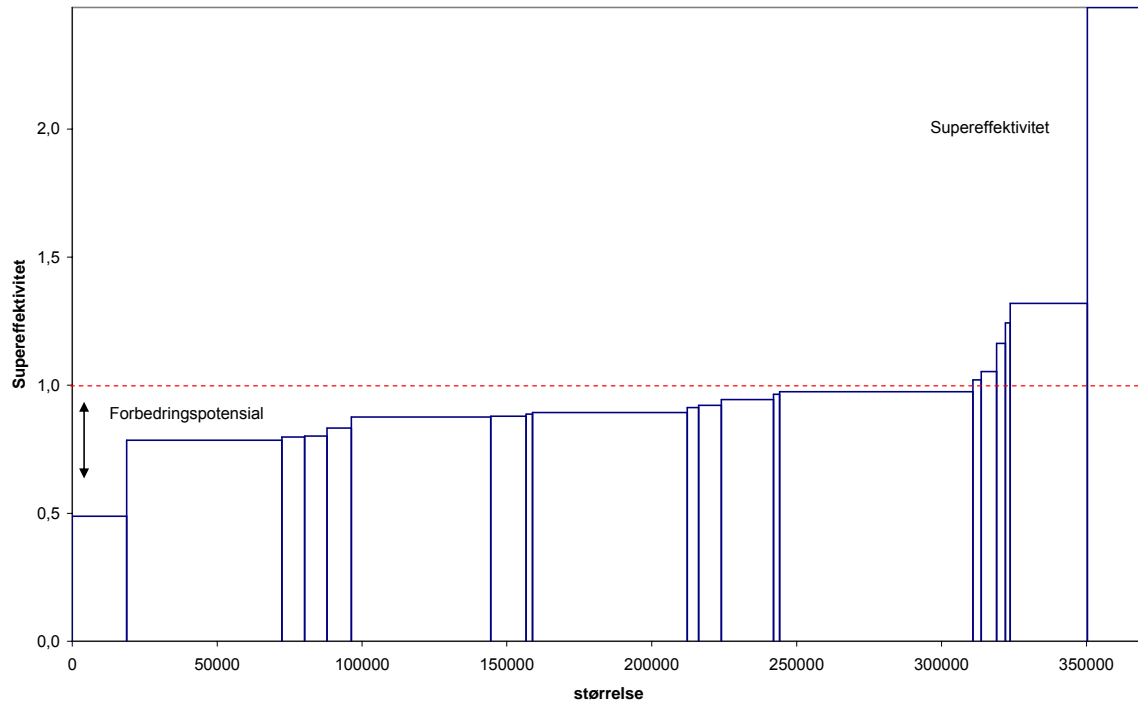
6.6 Størrelse og alliansers betydning for effektiviteten

For å se på om det er sammenheng mellom størrelse og effektivitet benyttes Heckser-Salterdiagrammer. Diagrammene viser bankenes størrelse rangert etter supereffektivitet. Hver sparebank er representert med en kolonne og bredden angir sparebankens størrelse målt i forvaltningskapital i millioner kroner. Siden Heckser-Salterdiagrammene for alle årene er

relativt like, vises bare to år for å illustrere. De andre diagrammene er samlet i vedlegg VIII. Figur 16 og 17 viser Heckser-Salterdiagrammer for 2004 og 2005. De viser at det er de små og mellomstore sparebankene som er effektive, men sparebanker av denne størrelsen er også representert blant de ineffektive. Det er dermed ikke mulig ut i fra figurene å si at størrelsen på sparebankene har betydning for effektiviteten.

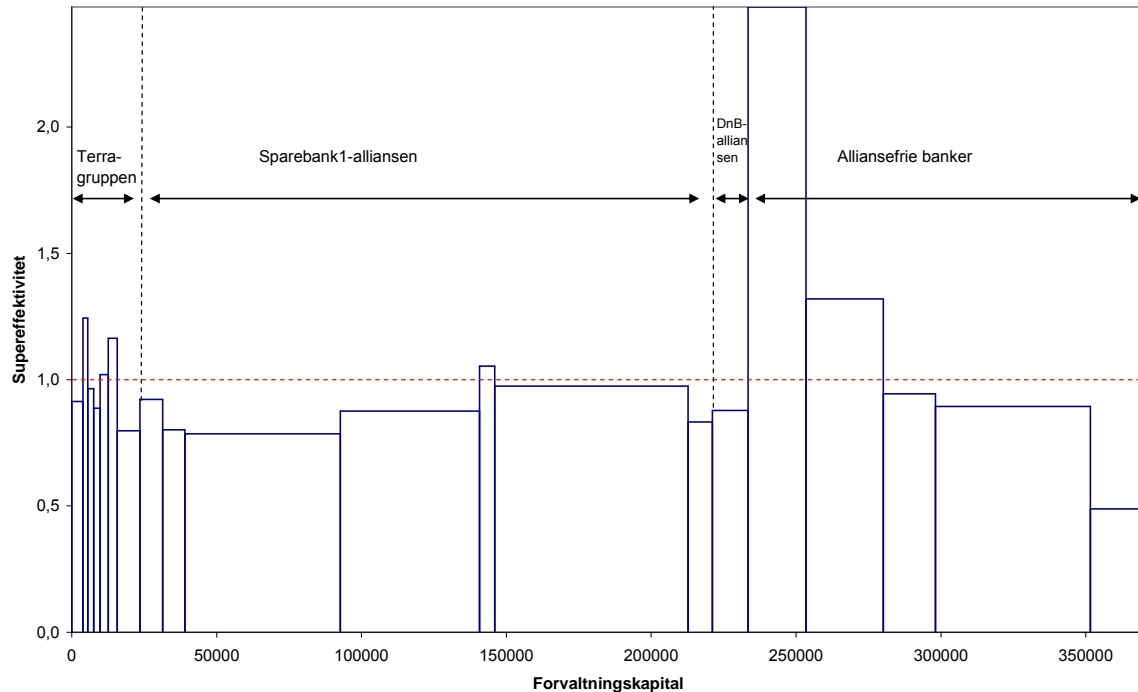


Figur 16 Størrelse og supereffektivitet 2004



Figur 17 Størrelse og supereffektivitet 2005

En test av sammenhengen mellom størrelse og effektivitet med Spearmans rangkorrelasjon beregnet på rangeringer etter størrelse og effektivitet underbygger resultatene fra forrige avsnitt. For år 2005 er rangkorrelasjonen $-0,25$. Denne korrelasjonen er ikke signifikant forskjellig fra null når vi tester korrelasjonen med z-test. Z-verdi ble på $1,07$, mens kritisk verdi er på $1,96$ på fem prosent signifikansnivå. Det betyr som vi også så i diagrammene at det ikke er grunnlag for å si at størrelse påvirker effektiviteten. Det samme gjelder for de andre utvalgsårene. Derfor kan man ikke konkludere med at størrelse har betydning for effektiviteten.



Figur 18 Super-effektivitet for år 2005 fordelt på allianser

Det ble også testet om alliansemedlemskap virket inn på effektiviteten. Figur 18 viser super-effektivitet for år 2005 fordelt på allianser. Figuren viser at det ikke er noen tydelig sammenheng mellom super-effektivitet og alliansemedlemskap. Det tyder på at sparebankene ikke oppnår høyere effektivitet av å være med i allianser. Vel og merke er det ingen små sparebanker blant de alliansefrie. Likevel er det ikke mulig å vurdere om for eksempel de små bankene i Terragruppen ville fått lavere effektivitet ved å stå utenfor allianser. Blant alliansebankene er det ingen store banker som er effektive. En mulig tolkning er at relativt store banker ikke oppnår høyere effektivitet ved å være i allianser. De kan være minst like effektive ved å stå utenfor. Imidlertid er utvalget i de ulike grupperingene relativt lite, og man har ikke grunnlag for å konkludere med sikkerhet at store banker er like effektive utenfor allianser.

6.7 Pareto-optimal tilpasning for Sparebanken Øst i 2005

I dette delkapittelet blir det vist hva Sparebanken Øst kan gjøre for å tilpasse seg pareto-optimalt med tanke på inputbruk og hvilke sparebanker den kan lære av.

Sparebanken Øst har effektivitet på 0,49 i 2005, den kan redusere total innsatsfaktorbruk med 51,2 %. $\sum_{j=1}^n \lambda_j$ er 2,505, det vil si at den er for stor i forhold til produksjonsskalaen den opererer på. Imidlertid indikerer ikke en høy $\sum_{j=1}^n \lambda_j$ at årsaken til Sparebanken Østs lave effektivitet er at den er for stor. Som kapittel 6.6 viser, er det ikke mulig å finne en sammenheng mellom effektivitet og størrelse. Det kan også nevnes at skalaeffektiviteten til Sparebanken Øst er på 0,98, noe som bekrefter at størrelsen ikke er årsaken til denne bankens lave effektivitet.

Referansesettet som Sparebanken Øst blir sammenlignet med er Melhus Sparebank og Sandnes Sparebank, som henholdsvis er en liten og en stor sparebank. λ -verdiene angir hvor stor andel de har i konstruksjonen av det effektive referansesettet. I tabell 30²⁹ kan man se at λ er på 2,116 og 0,389.

Tabell 31 Observasjoner av innsatsfaktorer for Sparebanken Øst med tilhørende referansesett 2005

Sparebank:	Varige Driftsmidler	Antall årsverk	Forvaltningskapital-innskudd	Vekt (λ)
Sparebanken Øst	104	231	12884	
Melhus Sparebank	19	34	1170	2,116
Sandnes Sparebank	14	105	9808	0,389

Tabell 32 Pareto-optimalt forbruk av innsatsfaktorer for Sparebanken Øst 2005

Variabler:	Observert	Effektivt	Slakk	Avvik
Varige driftsmidler	104	45,65	5,12745	-63,47745
Antall årsverk	231	112,789	0	-118,211
Forvk-innskudd	12884	6291,032	0	-6592,968

I tabell 31 vises pareto-optimalt forbruk av innsatsfaktorer for Sparebanken Øst i 2005. Pareto-optimalt forbruk av innsatsfaktorene beregnes ved hjelp av høyresiden av ligning 4.2:

$$\text{Varige driftsmidler: } \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = ((2,116 \times 19) + (0,389 \times 14)) = \underline{\underline{45,65}}$$

$$\text{Antall årsverk: } \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = ((2,116 \times 34) + (0,389 \times 105)) = \underline{\underline{112,789}}$$

$$\text{Forvaltningskapital-innskudd: } \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} = ((2,116 \times 1170) + (0,389 \times 9898)) = \underline{\underline{6291,032}}$$

²⁹ Varige driftsmidler og forvaltningskapital-innskudd er i millioner kroner

For at Sparebanken Øst skulle blitt betraktet som effektiv i 2005 måtte den ha redusert innsatsfaktorbruken betraktelig. Den potensielle reduksjonen i teknisk effektivitet tar ikke høyde for en potensiell besparelse på 5,1 millioner kroner som følge av slakk. Det gjør den pareto-optimale tilpasningen. Totalt tilsvarer det pareto-optimale innsparingspotensialet en reduksjon i varige driftsmidler på 63,5 millioner kroner, antall årsverk med 118,21 og forvaltningskapital-innskudd med 6 593 millioner kroner.

Hvorvidt Sparebanken Øst bør undersøke hvordan Melhus Sparebank og Sandnes Sparebank opererer, avhenger av om disse sparebankene bruker å være i referansesettet og hvor viktige de er som referanse. Hvis det viser seg at 2005 er det eneste året disse to bankene er læremestre for Sparebanken Øst, vil det ikke bety at Sparebanken Øst bør undersøke hva disse bankene gjør for å være effektive.

Tabell 33 Relative λ -verdier og læremestre for Sparebanken Øst

Læremestre	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melhus Sparebank		0,58			0,76			0,84
Sandnes Sparebank	0,32	0,11	0,17	0,15	0,13	0,12	0,20	0,16
Aurskog Sparebank	0,68	0,31	0,70	0,48		0,56	0,23	
Sparebank1 Ringerike				0,37	0,11	0,32	0,57	
Totens Sparebank			0,13					

Tabell 32 viser hvilke banker som er i referansesettet til Sparebanken Øst i perioden. De

relative λ -verdiene, $\frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j}$, viser hvilken sparebanker som er viktigste læremester for

Sparebanken Øst i hvert år. At ikke alle disse bankene er representert med relative λ -verdier i alle årene skyldes enten at de ikke var effektive eller at de ikke var læremestere i hele perioden. Totens Sparebank er ikke en viktig læremester siden den bare er læremester i år 2000. Sandnes Sparebank er den mest stabile læremesteren og er representert i alle år. Imidlertid er den ikke viktigste læremester i noen av årene. Melhus Sparebank står for mesteparten av kopieringsfaktoren i de årene den er læremester, som også sammenfaller med de årene den er effektiv. Sparebank1 Ringerike er effektiv i alle år unntatt 1999, men er ikke læremester i 1998, 2000 og 2005. Den er kun viktigste læremester i 2004. Imidlertid viser kapittel 6.3.2 at Sparebank1 Ringerike er viktigste læremester for bransjen som helhet. Aurskog Sparebank er effektiv i alle år bortsett fra 2005, men er ikke læremester i 2002. I alle årene den er læremester er den også viktigste referanse, unntatt 1998 og 2004. Aurskog Sparebank er viktig som læremester, men har opplevd effektivitetsreduksjon, jamfør kapittel

6.2. Sandnes Sparebank er ikke den viktigste læremesteren, men den mest stabile. Sparebanken Øst bør derfor konsentrere seg om å finne ut hva Melhus Sparebank, Sandnes Sparebank og Sparebank1 Ringerike gjør for å oppnå høy effektivitet.

Det er viktig å gjøre en mer helhetlig og detaljert vurdering av hva ineffektiviteten skyldes og ikke bare å kutte ukritisk ned på de ulike innsatsfaktorene. Ineffektiviteten kan være forårsaket av at banken opererer under særlig ugunstige markeds- og konkurranseforhold. Sparebanken Øst har en sentral beliggenhet i nærheten av Oslo. Den kan i større grad enn distriktsbanker som Indre Sogn Sparebank være påvirket av at kundene har et rikt utvalg av store forretningsbanker i nærliggende områder. For en person som bor i Drammensområdet kan det være vel så naturlig å benytte seg av banktilbud i Oslo som av lokalbanken. Konkurransen kan derfor være hardere for Sparebanken Øst enn for banker som er lokalisert i lang avstand fra store byer. En effektivitetsanalyse av filialene vil kunne kartlegge hvilke filialer som presterer dårlig. Disse og andre forhold må undersøkes nærmere før man kan finne egnete tiltak for effektivitetsforbedring. Slike undersøkelser er utenfor rammene av denne studien og blir derfor ikke utført.

6.8 Sammenheng mellom effektivitet og pris på grunnfondsbevis

For å finne ut om det er en generell sammenheng mellom supereffektivitet og pris på grunnfondsbevis blir Spearman's rangkorrelasjon beregnet. Rangkorrelasjonen er 0,09 noe som viser en svak positiv korrelasjon mellom supereffektivitet og pris på grunnfondsbevis. Den tilhørende absolutte z-verdien er 1,23 og z-kritisk er 1,96 med fem prosents signifikansnivå. Det er derfor ingen signifikant korrelasjon. Det er derfor ikke noe statistisk grunnlag for å si at det er sammenheng mellom effektivitet og pris på grunnfondsbevis. Det kan være flere grunner til at det ikke finnes noen sammenheng. Sparebankene kan allerede være så effektive som det er mulig å være og slik at endringer i pris på grunnfondsbevis ikke vil reflektere de små endringene som er i effektivitet. Dette så man av sensitivitetsanalysen i kapittel 6.4 der analysen viste at effektiviteten til de ulike sparebankene var stabile over hele perioden.

7 Konklusjon

Innledningsvis ble det redegjort for formålet med denne studien. Det ble tatt stilling til tre ulike problemstillinger:

- Hvilken norsk børsnotert sparebank er mest og minst effektiv i perioden 1998-2005 og hvilken sparebank er den viktigste læremesteren?
- I hvilken grad påvirker størrelsen på sparebankene og allianseforbindelser effektivitetsfordelingen?
- Er det sammenheng mellom effektivitet og pris på grunnfondsbevis i perioden 1998-2005?

Supereffektiviteten, som brukes til å skille de effektive sparebankene fra hverandre, danner utgangspunktet for å kunne konkludere på første del av den første problemstillingen. Den mest effektive sparebanken i 2001, 2004 og 2005 er Sandnes Sparebank. I de andre årene er Sparebanken Møre mest effektiv. Disse to sparebankene er de eneste som er effektive gjennom hele perioden. Effektivitetsutviklingen viser at Sandnes Sparebank har en positiv trend, den blir mer supereffektiv i perioden. Sparebanken Møre blir derimot mindre supereffektiv. Når det gjelder den relative effektivitetsendringen har Sandnes Sparebank redusert sin sløsing i større grad enn Sparebanken Møre. Sandnes Sparebank er referanse for Sparebanken Møre når supereffektiviteten beregnes. Siden Sandnes Sparebank har redusert sin sløsing mer i perioden enn Sparebanken Møre, vil den totale supereffektiviteten til Sparebanken Møre bli redusert. Sparebanken Møre bærer preg av å få høy supereffektivitet fordi den i stor grad er en selvevaluator, den har få enheter å sammenligne seg med. Dette bekreftes når utvalget utvides; når Sparebanken Møre får flere banker å sammenligne seg med blir supereffektiviteten betydelig redusert. Sandnes Sparebank er i motsetning en relativt hyppig referert læremester og lar seg ikke i samme grad påvirke av et større utvalg. Supereffektiviteten holder seg på et stabilt høyt nivå. Dermed kan vi konkludere med at Sparebanken Møres prestasjoner i stor grad avhenger av sammenlignbare enheter, mens Sandnes Sparebank presterer godt i hele perioden, selv med et mye større utvalg. Hvis man

skal antyde hvilken bank som er den mest effektive over hele perioden må det være Sandnes Sparebank.

Den minst effektive sparebanken i 1998 er Sparebanken Rana. I resten av perioden er Sparebanken Øst minst effektiv. Sparebanken Øst har i løpet av perioden både sløst mer med innsatsfaktorer og fått redusert effektivitet som følge av frontforbedringer. Den minst effektive sparebanken i perioden som helhet er derfor Sparebanken Øst.

For å finne viktigste læremester i perioden ble læremesterindeksen benyttet. Den viktigste læremesteren er Sparebank1 Ringerike i alle år unntatt 1999 og 2000. I disse årene er det henholdsvis Melhus Sparebank og Totens Sparebank som står for den største andelen av forbedringspotensialet. Melhus Sparebank er noe varierende i prestasjonene og Totens Sparebank er kun effektiv i de tre første årene. Derfor kan ikke disse to betraktes som de viktigste læremestrene i perioden som helhet. Sandnes Sparebank er blant de tre viktigste læremestrene i de fleste år, men oppnår aldri en læremesterindeks på nivået til Sparebank1 Ringerike. Sparebank1 Ringerikes læremesterindeks varierer stort sett mellom 0,4 og 0,75. Det vil si at Sparebank1 Ringerike er læremester for mellom 40 % og 75 % av det totale innsparingspotensialet til de ineffektive bankene. Dermed blir konklusjonen at Sparebank1 Ringerike er den viktigste læremesteren for utvalget som helhet i perioden.

Den andre problemstillingen studien tar opp er om størrelse eller allianser har betydning for effektiviteten. Denne studien finner ingen sammenheng mellom størrelse og effektivitet. Det viser seg at mellomstore og små banker er representert både blant de effektive og de ineffektive. De relativt største bankene er riktignok ikke blant de effektive, men den negative rangkorrelasjonen mellom størrelse og effektivitet er ikke signifikant. Allianseanalysen viser heller ingen klar sammenheng, men det kan nevnes at ingen av de relativt store sparebankene som er med i allianser er effektive. Dermed kan det antydes at store banker kan prestere like godt utenfor allianser. Resultatene tyder ikke på at bankene oppnår høyere effektivitet av å være med i allianser.

Den siste problemstillingen er å se om det er sammenheng mellom pris på grunnfondsbevis og supereffektivitet i perioden. Rangkorrelasjonen mellom pris på grunnfondsbevis og supereffektivitetsestimaterne er svakt positiv, men ikke statistisk signifikant. Det kan hende at hvis man hadde benyttet en annen effektivitetsmodell, som kostnadseffektivitet eller

profitteffektivitet, ville man funnet en sterkere sammenheng. Et noe mer realistisk syn på dette kan være at det ikke finnes noen sammenheng fordi effektiviteten slik den er beregnet i denne studien ikke rapporteres i noen form og man kan da ikke forvente at endringer i effektiviteten vil reflekteres i pris på grunnfondsbevis.

Litteraturliste

- ADENSO-DIAZ, B. & GASCÓN, F. (1997) Linking and Weighting Efficiency Estimates with Stock Performance in Banking Firms. *The Performance of Financial Institutions*. Wharton Financial Institution Center.
- ADLER, N., FRIEDMAN, L. & SINUANY-STERN, Z. (2002) Review of Ranking Methods in the Data Envelopment Analysis Context. *European Journal of Operational Research*, 140, 249-265.
- AIGNER, D., LOVELL, C. A. K. & SCHMIDT, P. (1977) Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Models. *Journal of Econometrics*, 6, 21-37.
- ALAM, I. M. S. & SICKLES, R. C. (1998) The Relationship between Stock Market Returns and Technical Efficiency Innovations: Evidence from the US Airline Industry. *Journal of Productivity Analysis*, 9, 35-51.
- ALTMAN, E. I. (1968) Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23, 589-609.
- ANDERSEN, P. & PETERSEN, N. C. (1993) A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 39, 1261-1264.
- ANDERSON, T. R. & USLU, A. (1997) Selecting the “Best” Using Data Envelopment Analysis. *Innovation in Technology Management-The Key to Global Leadership. PICMET'97: Portland International Conference on Management and Technology*, 789-793.
- ANGULO-MEZA, L. & LINS, M. P. E. (2002) Review of Methods for Increasing Discrimination in Data Envelopment Analysis. *Annals of Operations Research*, 116, 225-242.

- BANKER, R. D., CHARNES, A. & COOPER, W. W. (1984) Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30, 1078-1092.
- BANKER, R. D., CHARNES, A., COOPER, W. W., SWARTS, J. & THOMAS, D. A. (1989) An Introduction to Data Envelopment Analysis with Some of Its Models and Their Uses. *Research in Governmental and Nonprofit Accounting*, 5, 125-163.
- BAUER, P. W., BERGER, A. N., FERRIER, G. D. & HUMPHREY, D. B. (1997) Consistency Conditions for Regulatory Analysis of Financial Institutions: A Comparison of Frontier Efficiency Methods. *Journal of Economics and Business*, 50, 85-114.
- BECCALLI, E., CASU, B. & GIRARDONE, C. (2006) Efficiency and Stock Performance in European Banking. *Journal of Business Finance & Accounting*, 33, 245-262.
- BENSTON, G. J. (1965) Branch Banking and Economies of Scale. *The Journal of Finance*, 20, 312-331.
- BENSTON, G. J. (1972) Economies of Scale of Financial Institutions. *Journal of Money, Credit and Banking*, 4, 312-341.
- BENSTON, G. J., HANWECK, G. A. & HUMPHREY, D. B. (1982) Scale Economies in Banking: A Restructuring and Reassessment. *Journal of Money, Credit and Banking*, 14, 435-456.
- BERG, S. A., FØRSUND, F. R., HJALMARSSON, L. & SUOMINEN, M. (1993) Banking efficiency in the Nordic countries. *Journal of Banking and Finance*, 17, 371-388.
- BERG, S. A., FØRSUND, F. R. & JANSEN, E. S. (1989) Bank Output Measurement and the Construction of Best Practice Frontiers. Norges Bank, Oslo.
- BERG, S. A., FØRSUND, F. R. & JANSEN, E. S. (1991) Technical Efficiency of Norwegian Banks: The Non-Parametric Approach to Efficiency Measurement. *Journal of Productivity Analysis*, 2, 127-142.

- BERG, S. A., FØRSUND, F. R. & JANSEN, E. S. (1992) Malmquist Indices of Productivity Growth during the Deregulation of Norwegian Banking, 1980-1989. *The Scandinavian Journal of Economics*, 94, 211-228.
- BERGENDAHL, G. (1998) DEA and Benchmarks - An Application to Nordic Banks. *Annals of Operations Research*, 82, 233-250.
- BERGER, A. N. & HUMPHREY, D. B. (1990) Measurement and Efficiency Issues in Commercial Banking. *Financial and Economic Discussion Series 151*. Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S).
- BERGER, A. N. & HUMPHREY, D. B. (1991) The Dominance of Inefficiencies over Scale and Product Mix Economies in Banking. *Journal of Monetary Economics*, 28, 117-148.
- BERGER, A. N. & HUMPHREY, D. B. (1997) Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. *European Journal of Operational Research*, 98, 175-212.
- BJUREK, H. (1996) The Malmquist Total Factor Productivity Index. *The Scandinavian Journal of Economics*, 98, 303-313.
- BLAIR, J. M. (1942) The Relation between Size and Efficiency of Business. *The Review of Economics and Statistics*, 24, 125-135.
- BUKH., P. N. D., BERG, S. A. & FØRSUND, F. R. (1995) Banking Efficiency in the Nordic Countries: A Four-Country Malmquist Index Analysis. Norges Bank.
- CAVES, D. W., CHRISTENSEN, L. R. & DIEWERT, W. E. (1982a) The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity. *Econometrica*, 50, 1393-1414.
- CAVES, D. W., CHRISTENSEN, L. R. & DIEWERT, W. E. (1982b) Multilateral Comparisons of Output, Input, and Productivity Using Superlative Index Numbers. *The Economic Journal*, 92, 73-86.

- CHARNES, A., COOPER, W. W., GOLANY, B., SEIFORD, L. & STUTZ, J. (1985) Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Production Functions. *Journal of Econometrics*, 30, 91-107.
- CHARNES, A., COOPER, W. W., HUANG, Z. M. & SUN, D. B. (1990) Polyhedral Cone-Ratio DEA Models with an Illustrative Application to Large Commercial Banks. *Journal of Econometrics*, 46, 73-91.
- CHARNES, A., COOPER, W. W. & RHODES, E. (1978) Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- CHARNES, A., COOPER, W. W., WEI, Q. L. & HUANG, Z. M. (1989) Cone Ratio Data Envelopment Analysis and Multi-Objective Programming. *International Journal of Systems Science*, 20, 1099-1118.
- CHU, S. F. & LIM, G. H. (1998) Share Performance and Profit Efficiency of Banks in an Oligopolistic Market: Evidence from Singapore. *Journal of Multinational Financial Management*, 8, 155-168.
- CLARK, J. A. (1984) Estimation of Economies of Scale in Banking Using a Generalized Functional Form. *Journal of Money, Credit and Banking*, 16, 53-68.
- COELLI, T., RAO, D. S. P. & BATTESE, G. E. (1998) *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Boston, Kluwer.
- COLWELL, R. J. & DAVIS, E. P. (1992) Output and Productivity in Banking. *The Scandinavian Journal of Economics*, 94, 111-129.
- DEPRINS, D., SIMAR, L. & TULKENS, H. (1984) Measuring Labor Efficiency in Post Offices. I MARCHAND, M., PESTIEAU, P. & TULKENS, H. (Eds.) *The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement*. North-Holland.
- DIEWERT, W. E. (1992) Fisher Ideal Output, Input, and Productivity Indexes Revisited. *Journal of Productivity Analysis*, 3, 211-248.

- DOYLE, J. & GREEN, R. (1994) Efficiency and Cross-Efficiency in DEA: Derivations, Meanings and Uses. *The Journal of the Operational Research Society*, 45, 567-578.
- DYSON, R. G., ALLEN, R., CAMANHO, A. S., PODINOVSKI, V. V., SARRICO, C. S. & SHALE, E. A. (2001) Pitfalls and Protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132, 245-259.
- EDUM-FOTWE, F., PRICE, A. & THORPE, A. (1995) A Review of Financial Ratio Tools for Predicting Contractor Insolvency. *Construction Management and Economics*, 14, 189-198.
- FARRELL, M. J. (1957) The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120, 253-290.
- FINANSDEPARTEMENTET (2000) Konkurransflater i finansnæringen. *NOU 2000:9* Norges offentlige utredninger.
- Finansinstitusjonene. (2007) *Finansiell stabilitet*. Norges Bank, http://www.norges-bank.no/Pages/Report_66339.aspx.
- FISHER, I. (1922) *The Making of Index Numbers: A Study of Their Varieties, Tests, and Reliability*, Boston, Houghton Mifflin.
- FIXLER, D. & ZIESCHANG, K. (1999) The Productivity of the Banking Sector: Integrating Financial and Production Approaches to Measuring Financial Service Output. *The Canadian Journal of Economics*, 32, 547-569.
- FORSBAK, E. (2004) *Sparebankenes nyere historie*, Oslo, Sparebankforeningen.
- Forskrift om grunnfondsbevis i sparebanker, kredittforeninger og gjensidige forsikringsselskaper. (2001), Finansdepartementet.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S. & ROOS, P. (1998) Malmquist Productivity Indexes: A Survey of Theory and Practice. I FÄRE, R., GROSSKOPF, S. & RUSSELL, R. (Reds.) *Index numbers: Essays in honour of Sten Malmquist*. Boston, Kluwer.

- FØRSUND, F. R. & HJALMARSSON, L. (1979) Generalised Farrell Measures of Efficiency: An Application to Milk Processing in Swedish Dairy Plants. *The Economic Journal*, 89, 294-315.
- FØRSUND, F. R. & SARAFOGLOU, N. (2002) On the Origins of Data Envelopment Analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 17, 23-40.
- GALAGEDERA, D. U. A. & SILVAPULLE, P. (2003) Experimental Evidence on Robustness of Data Envelopment Analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 54, 654-660.
- GREENE, W. H. (1980) Maximum Likelihood Estimation of a Flexible Frontier Production Model. *Journal of Econometrics*, 1980, 5-25.
- Grunnfondsbevis. (2007) Oslo, Sparebankforeningen, 24.01.2007, <http://www.grunnfondsbevis.no>.
- GUJARATI, D. N. (2003) *Basic Econometrics*, Boston, McGrawHill.
- GURGEN, E. & NORSWORTHY, J. R. (2001) Efficiency and Stock Market Performance in Electric Power Generating Companies. *Change Management and the New Industrial Revolution, 200. IEMC '01 Proceedings*. Albany, NY, USA.
- HANSEN, L. P. (1982) Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50, 1029-1054.
- HEGNA, H. (2005) Svært god avkastning på grunnfondsbevis. *Sparebankbladet*, 2005.
- HUMPHREY, D. B. (1990) Why Do Estimates of Bank Scale Economies Differ? *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Review*, 76, 38-50.
- IBBOTSON, R. G. (1975) Price Performance of Common Stock New Issues. *Journal of Financial Economics*, 2, 235-272.

Indekser ved Oslo Børs. (2006), Oslo Børs, 23.05.07,
http://www.grunnfondsbevis.no/asset/87/1/87_1.xls.

KANJI, G. K. (2006) *100 Statistical Tests*, London, Sage.

KIRKWOOD, J. & NAHM, D. (2006) Australian Banking Efficiency and Its Relation to Stock Returns. *The Economic Record*, 82, 253-267.

KITTELSEN, S. A. C. (1997) Stepwise DEA: Choosing Variables for Measuring Technical Efficiency in Norwegian Electricity Distribution. Oslo, University of Oslo, Department of Economics in co-operation with Centre for Research in Economics and Business Administration (SNF).

KITTELSEN, S. A. C. & FØRSUND, F. R. (2001) Empiriske forskningsresultater om effektivitet i offentlig tjenesteproduksjon. *Økonomisk Forum*, 22-29.

KORNBLUTH, J. S. H. (1991) Analysing Policy Effectiveness Using Cone Restricted Data Envelopment Analysis. *The Journal of the Operational Research Society*, 42, 1097-1104.

KOULENTI, M. (2006) How Efficient Are the Nordic Banks? A DEA Application for the Years 2002-2003. *School of Business, Economics and Law*. Göteborg, Göteborg University.

KUUSAARI, H. & VESALA, J. (1995) The Efficiency of Finnish Banks in Producing Payment and Account Transactions. Bank of Finland.

Lov om sparebanker. (1961), Finansdepartementet.

MALMQUIST, S. (1953) Index Numbers and Indifference Surfaces. *Trabajos de Estadística*, 4, 209-42.

Markeds- og konkurranseforhold. (2007) Oslo, Sparebankforeningen, 20.01.07,
<http://www.sparebankforeningen.no/index.gan?id=1295&subid=0>.

- MLIMA, A. P. & HJALMARSSON, L. (2002) Measurement of Inputs and Outputs in the Banking Industry. *Tanzanet Journal*, 3, 12–22.
- Norges Banks rentestatistikk. (2005), Norges Bank, 18.01.07, <http://www.norgesbank.no/>.
- NORTON, R. (1994) Which Offices or Stores Really Perform Best? A New Tool Tells. *Fortune Magazine*, 130, 38.
- NUNAMAKER, T. R. (1985) Using Data Envelopment Analysis to Measure the Efficiency of Non-Profit Organizations: A Critical Evaluation. *Managerial and Decision Economics*, 6, 50-58.
- ONGENA, S., SMITH, D. C. & MICHALSEN, D. (2000) Firms and Their Distressed Banks: Lessons from the Norwegian Banking Crisis (1988-1991). *Journal of Financial Economics*, 67, 81-112.
- PEDRAJA-CHAPARRO, F., SALINAS-JIMENEZ, J. & SMITH, P. (1999) On the Quality of the Data Envelopment Analysis Model. *The Journal of the Operational Research Society*, 50, 636-644.
- RAY, S. C. (2004) *Data Envelopment Analysis : Theory and Techniques for Economics and Operations Research*, Cambridge, Cambridge University Press.
- RICHMOND, J. (1974) Estimating the Efficiency of Production. *International Economic Review*, 15, 512-521.
- Samarbeid og allianser. (2007) Oslo, Sparebankforeningen, 15.01.07, <http://www.sparebankforeningen.no/index.gan?id=1296&subid=0>.
- SCHMIDT, P. & SICKLES, R. C. (1984) Production Frontiers and Panel Data. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2, 367-374.
- SCHWEIGER, I. & MCGEE, J. S. (1961) Chicago Banking. *The Journal of Business*, 34, 203-366.

- SEALEY, J., C. W. & LINDLEY, J. T. (1977) Inputs, Outputs, and a Theory of Production and Cost at Depository Financial Institutions. *The Journal of Finance*, 32, 1251-1266.
- SEXTON, T. R., SILKMAN, R. H. & HOGAN, A. J. (1986) Data envelopment analysis: Critique and extensions. I SILKMAN, R. H. (Red.) *Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis*. San Fransisco.
- SHERMAN, H. D. & GOLD, F. (1985) Bank branch operating efficiency : Evaluation with Data Envelopment Analysis. *Journal of Banking & Finance*, 9, 297-315.
- SMITH, P. (1997) Model Misspecification in Data Envelopment Analysis. *Annals of Operations Research*, 73, 233-252.
- Sparebankenes organisasjonsstruktur. (2007) Oslo, Sparebankforeningen, 15.01.07, <http://www.sparebankforeningen.no/index.gan?id=1294&subid=0>.
- STIGLER, G. J. (1958) The Economies of Scale. *Journal of Law and Economics*, 1, 54-71.
- THOMPSON, R. G., LANGEMEIER, L. N., LEE, C.-T., LEE, E. & THRALL, R. M. (1990) The Role of Multiplier Bounds in Efficiency Analysis with Application to Kansas Farming. *Journal of Econometrics*, 46, 93-108.
- THOMPSON, R. G., SINGLETON, F. D., THRALL, R. M. & SMITH, B. A. (1986) Comparative Site Evaluations for Locating a High-Energy Physics Lab in Texas. *Interfaces*, 16, 35-49.
- THORSTEINSEN, L. (2006) Belåning og shorthandel. *Aksjonæren*, Særtrykk, 8-11.
- TORGERSEN, A. M., FØRSUND, F. R. & KITTELSEN, S. A. C. (1996) Slack-Adjusted Efficiency Measures and Ranking of Efficient Units. *Journal of Productivity Analysis*, 7, 379-398.
- TORP, H., EDVARDBEN, D. F. & KITTELSEN, S. A. C. (2000) Evaluering av formidling: en effektivitetsanalyse av arbeidskontorenes samlede virksomhet basert på DEA. Oslo,

Institutt for samfunnsforskning og Stiftelsen Frischsenteret for samfunnsøkonomisk forskning.

TORTOSA-AUSINA, E. (2002) Bank Cost Efficiency and Output Specification. *Journal of Productivity Analysis*, 18, 199-222.

TRIPLETT, J. E. (1992) Comments on Measurements and Efficiency in Banking by Berger, A.N., and Humphrey, D.B. I GRILLICHES, Z. (Red.) *Output Measurement in the Service Sectors*. Chicago, University of Chicago Press.

TÖRNQVIST, L. (1936) The Bank of Finland's Consumption Price Index. *Bank of Finland Monthly Bulletin*, 10, 1-8.

VALE, B. (2004) The Norwegian Banking Crisis. I MOE, T. G., SOLHEIM, J. A. & VALE, B. (Reds.) *The Norwegian Banking Crisis*. Oslo, Norges Bank.

WARREN, P. (2004) Arbitrasjestrategier benyttet av hedgefond. *Praktisk økonomi og finans*, 2004, 65-71.

WELD, L. D. H. (1923) Do Principles of Large-Scale Production Apply to Merchandising? *The American Economic Review*, 13, 185-197.

WOOLDRIDGE, J. M. (2006) *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, Mason, Ohio, Thomson South-Western.

WYKOFF, F. C. (1992) Comments on Measurements and Efficiency in Banking by Berger, A. N., and Humphrey D. B. I GRILLICHES, Z. (Red.) *Output Measurement in the Service Sectors*. Chicago, University of Chicago Press.

ZHU, J. (1996) Data Envelopment Analysis with Preference Structure. *The Journal of the Operational Research Society*, 47, 136-150.

ZHU, J. (2001) Super-efficiency and DEA Sensitivity Analysis. *European Journal of Operational Research*, 129, 443-455.

Vedlegg:

VEDLEGG I: Plott av input/output-variabler

VEDLEGG II: Teknisk effektivitet og slakk

VEDLEGG III: Teknisk effektivitet med en felles front

VEDLEGG IV: Rangering etter supereffektivitet

VEDLEGG V: Læremesterindeks uten Sparebank1 Ringerike

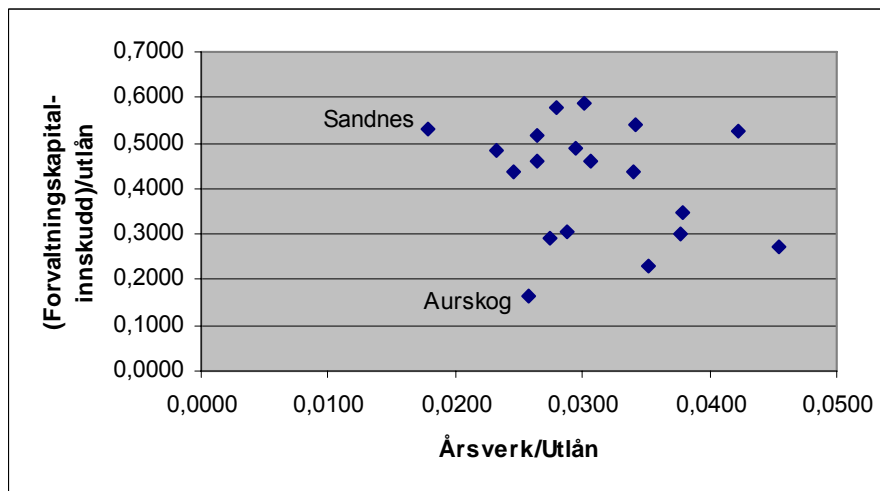
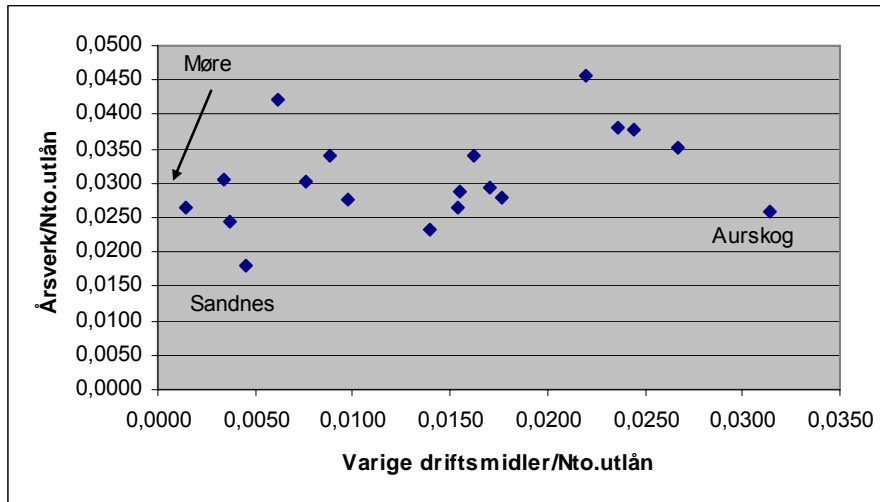
VEDLEGG VI: Robusthetstest

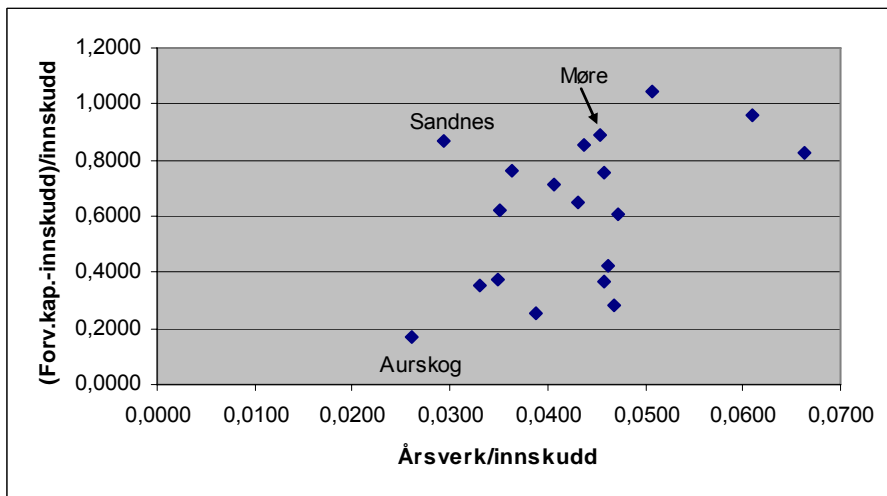
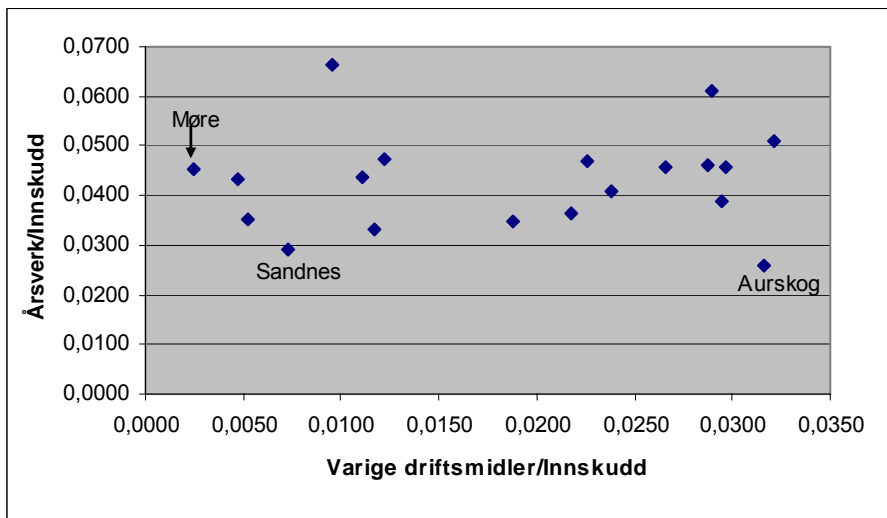
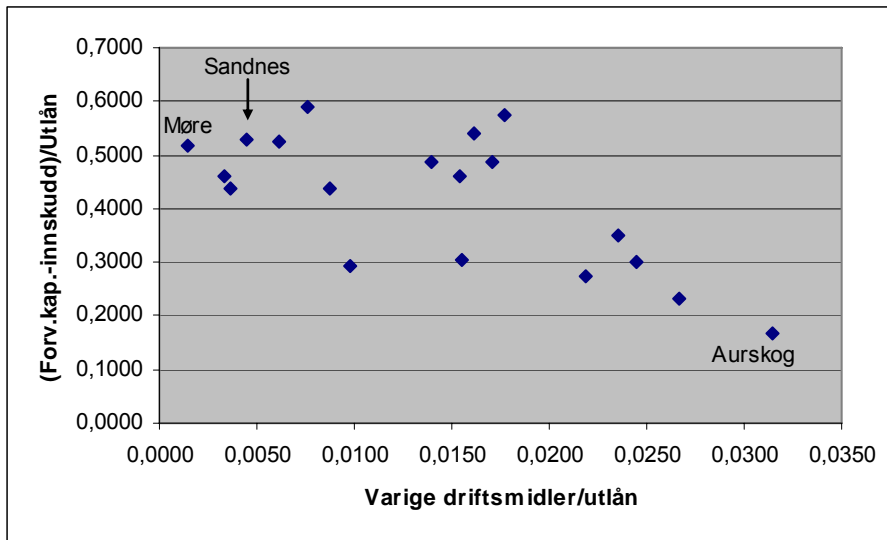
VEDLEGG VII: Outliere med utvidet utvalg

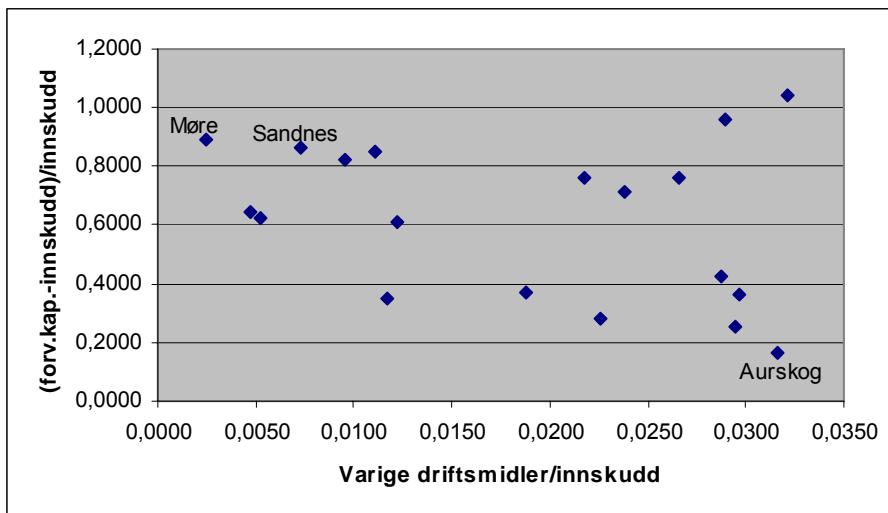
VEDLEGG VIII: Størrelse og supereffektivitet

Vedlegg I: Plott av input/output-variabler

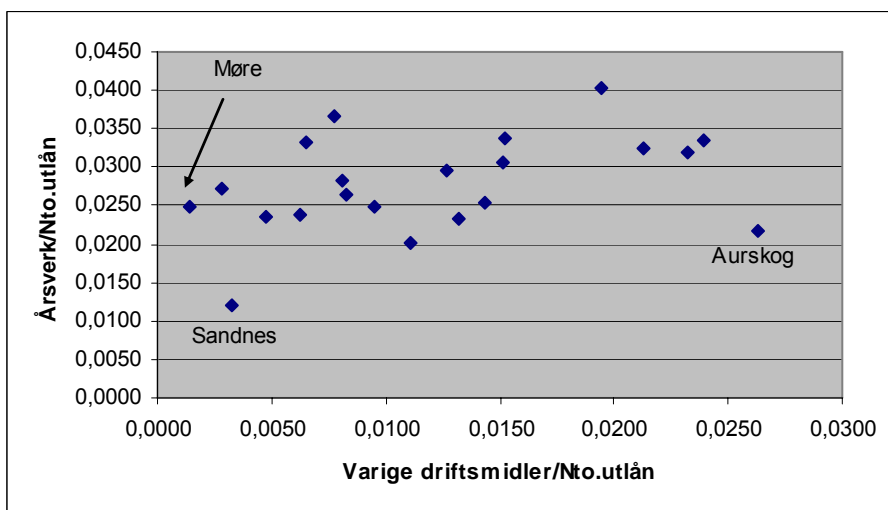
1998

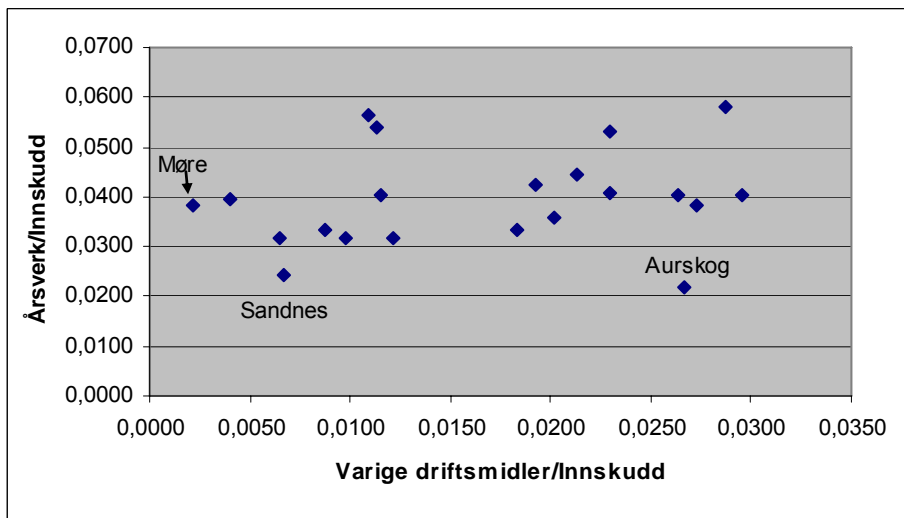
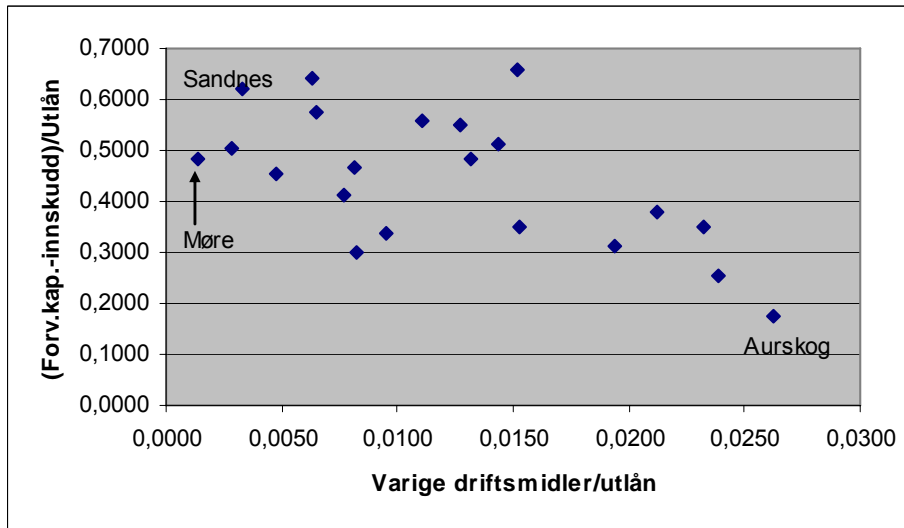
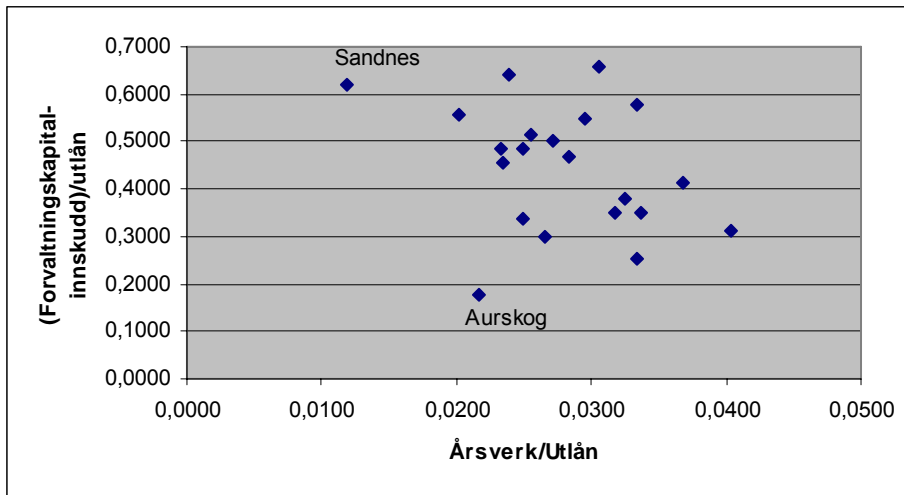


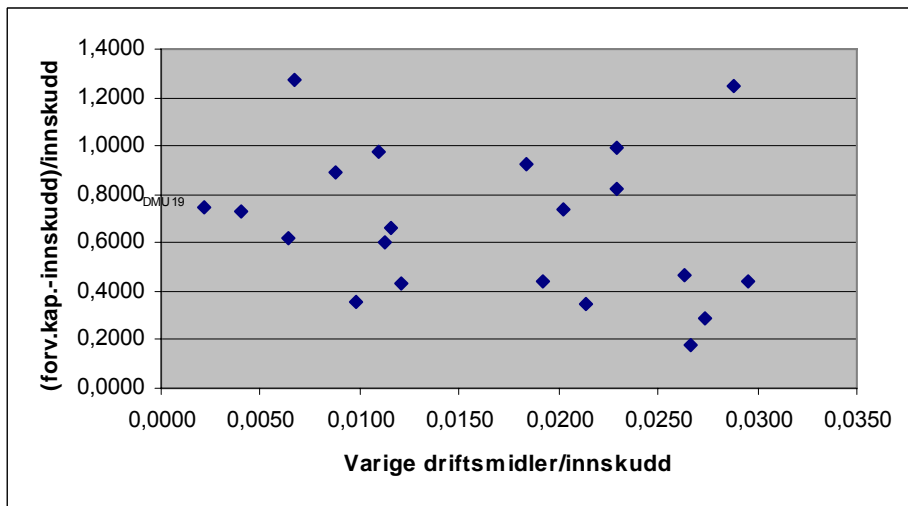
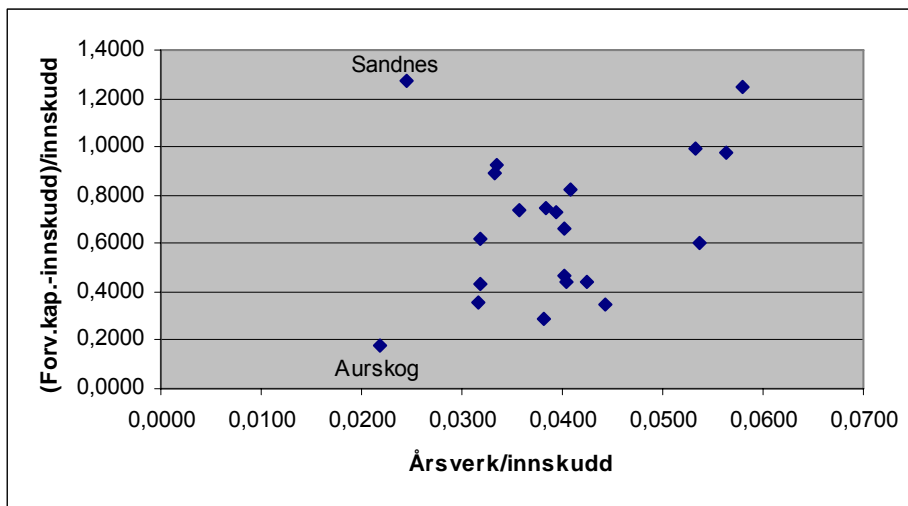




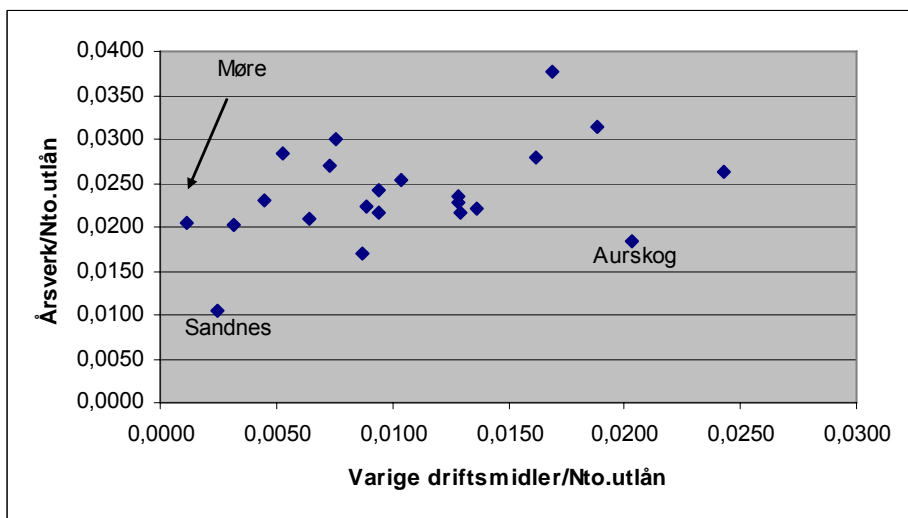
1999

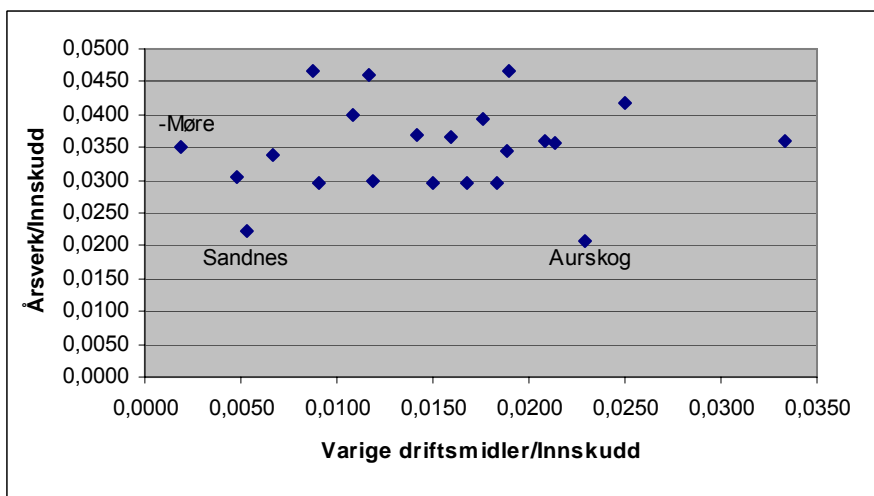
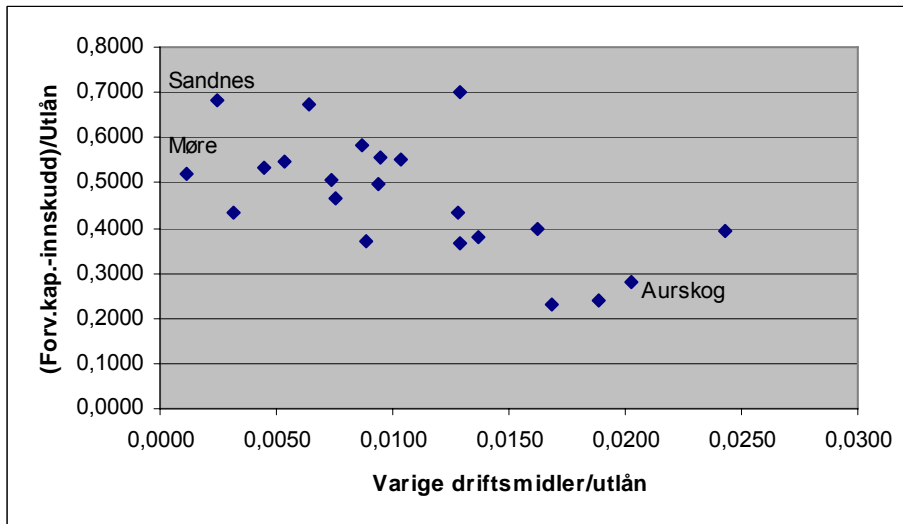
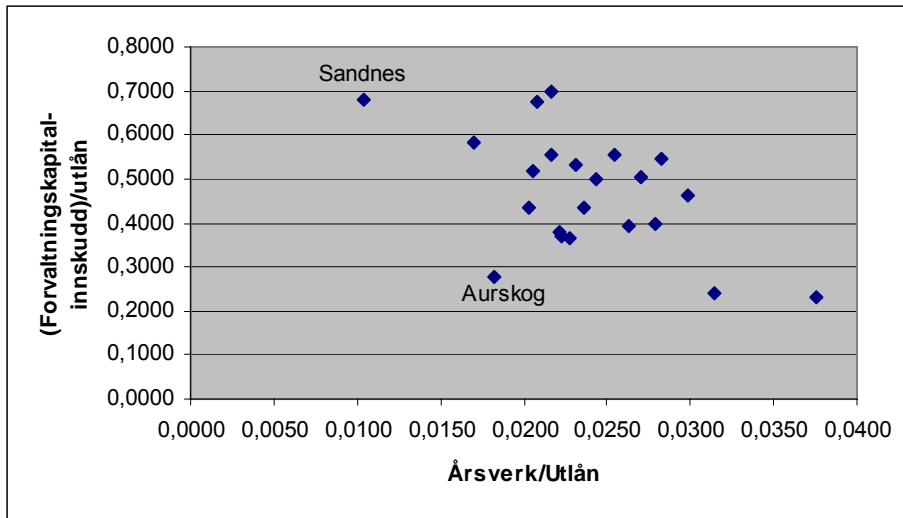


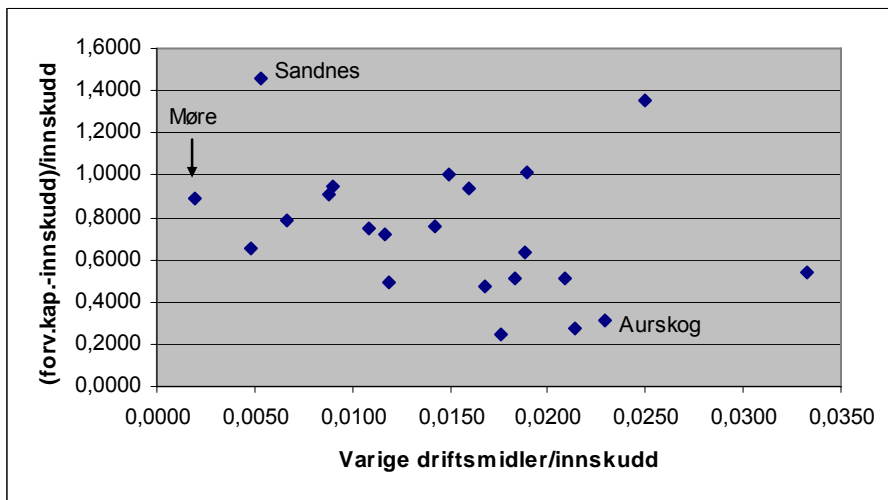
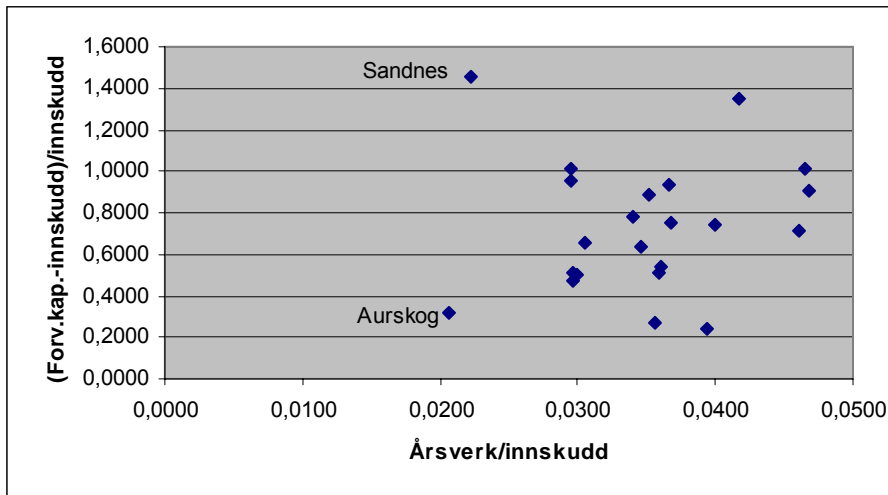




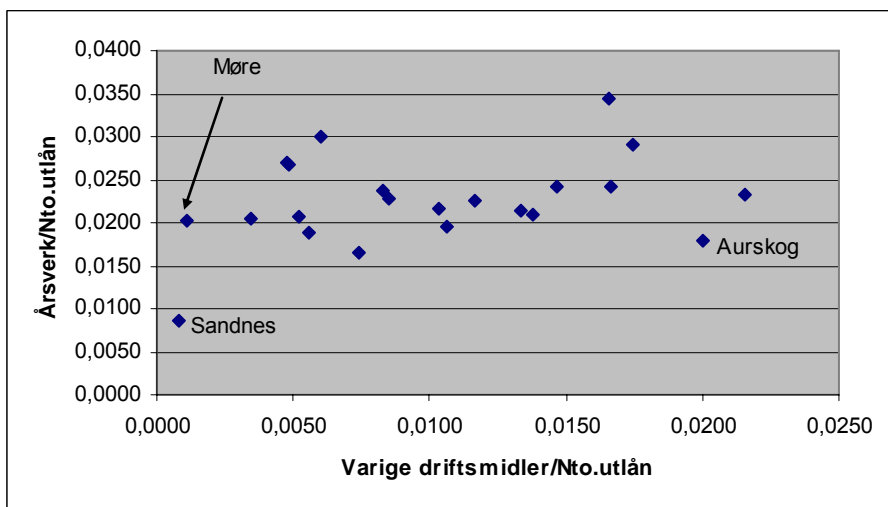
2000

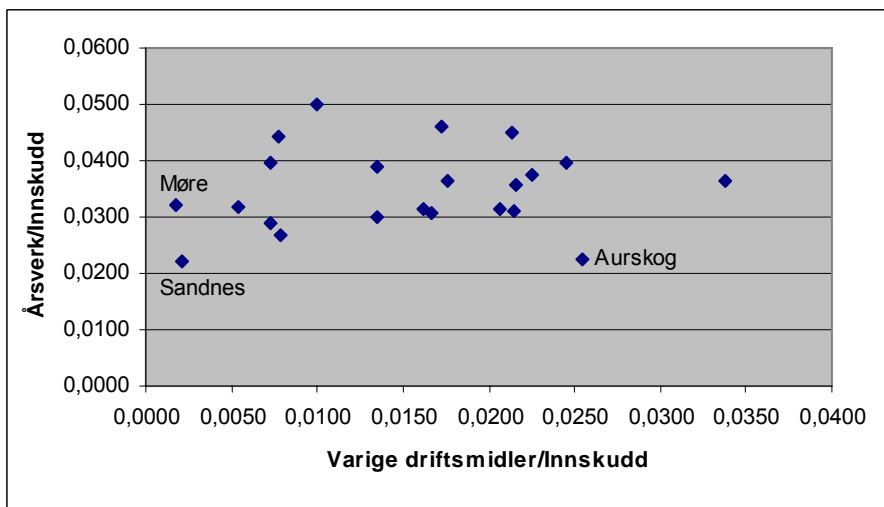
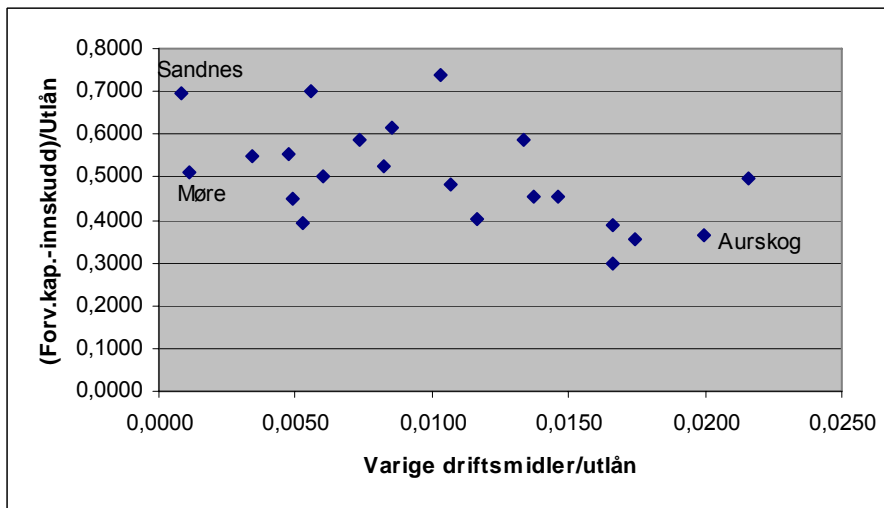
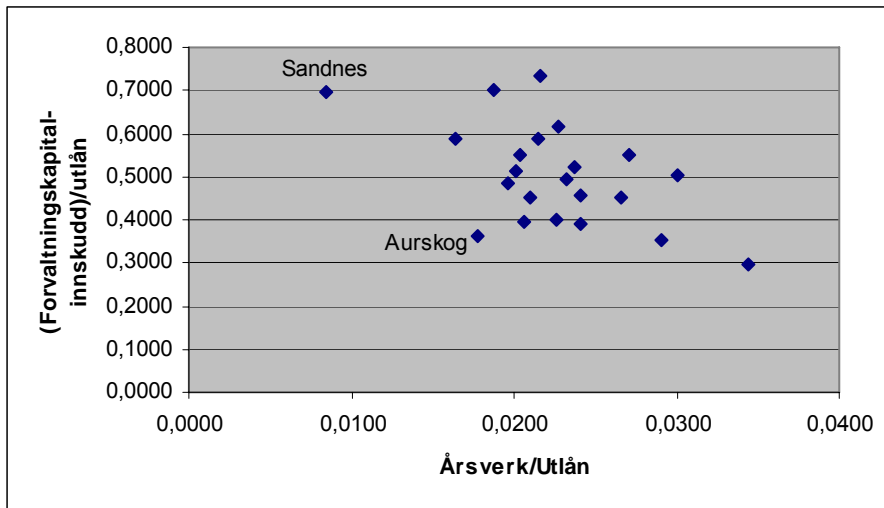


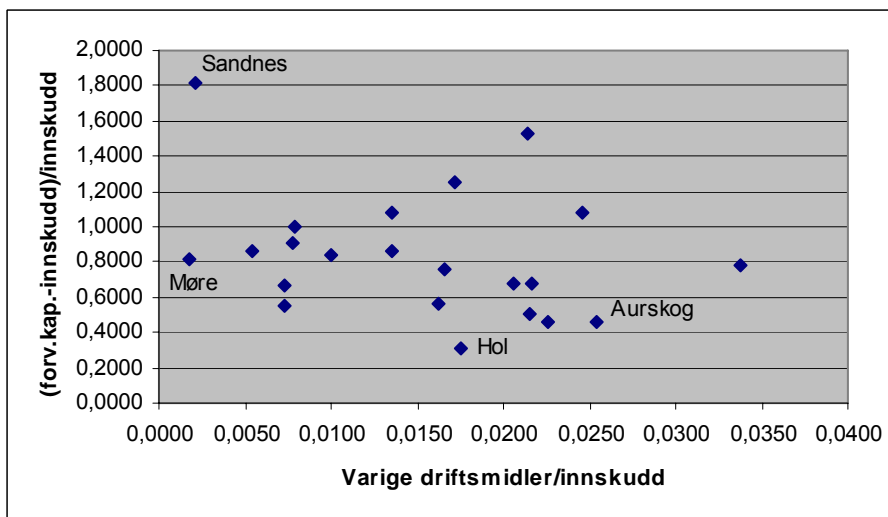
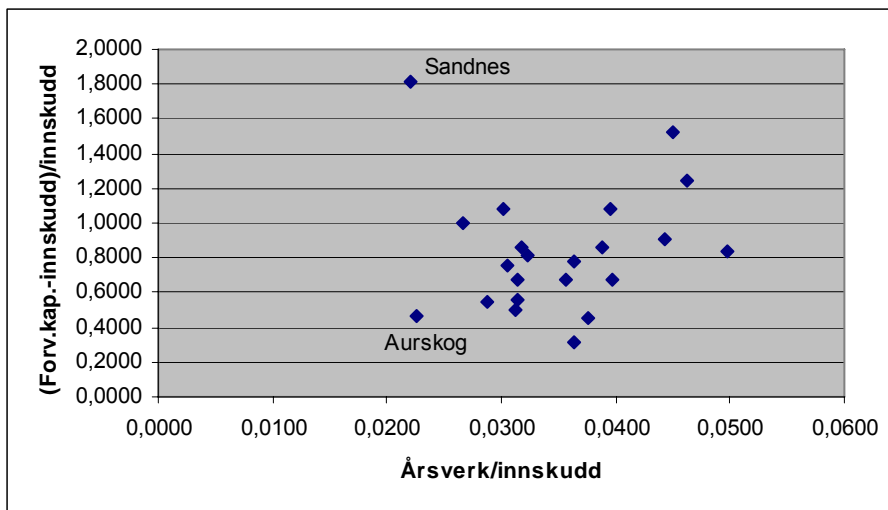




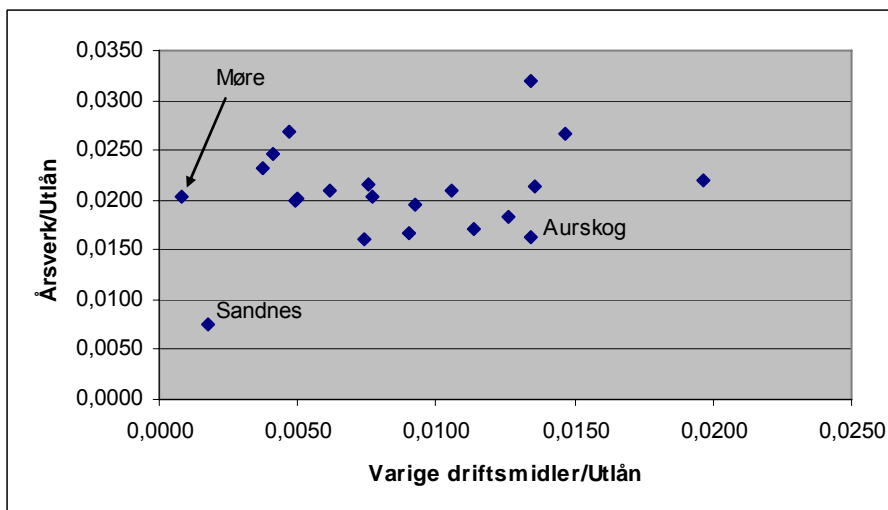
2001

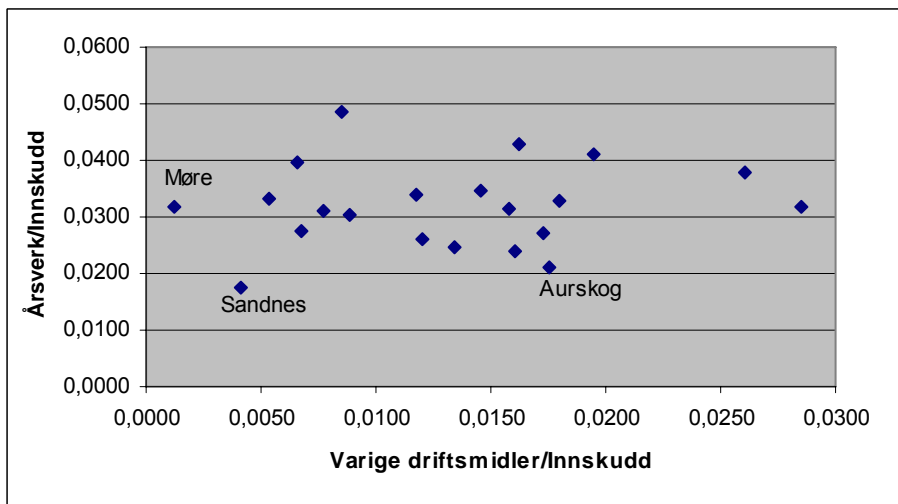
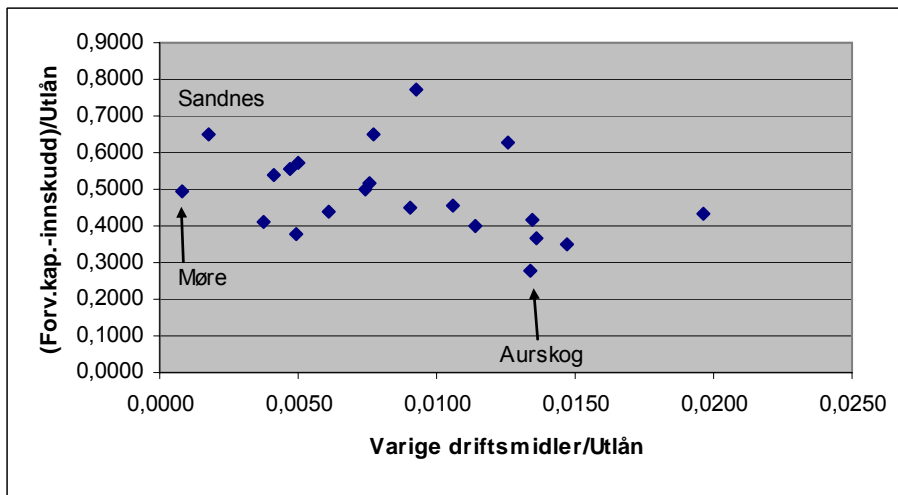
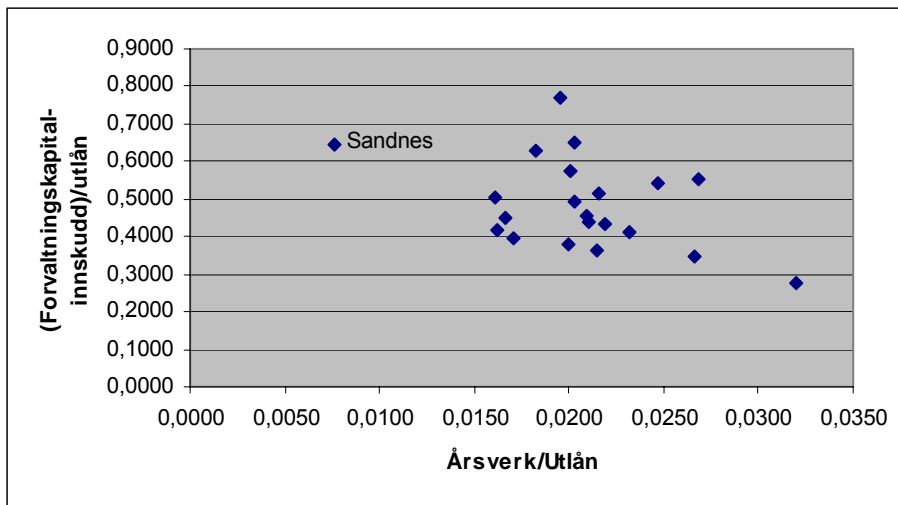


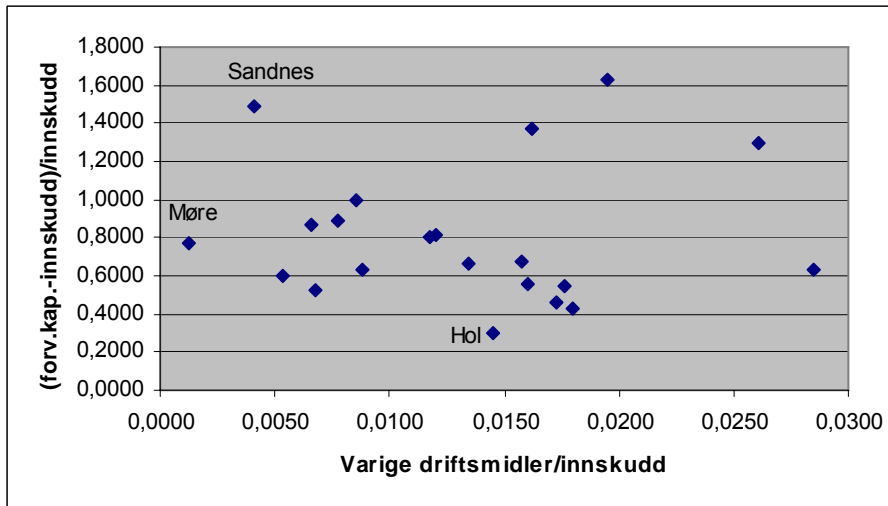
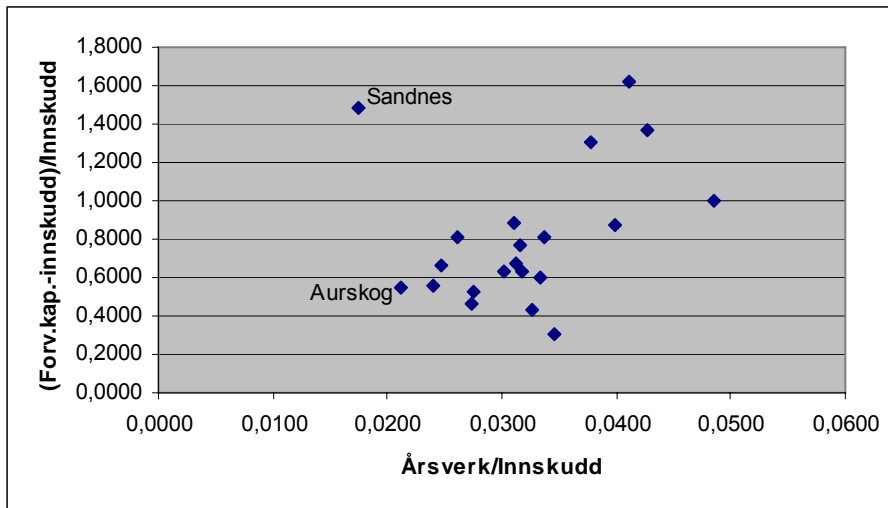




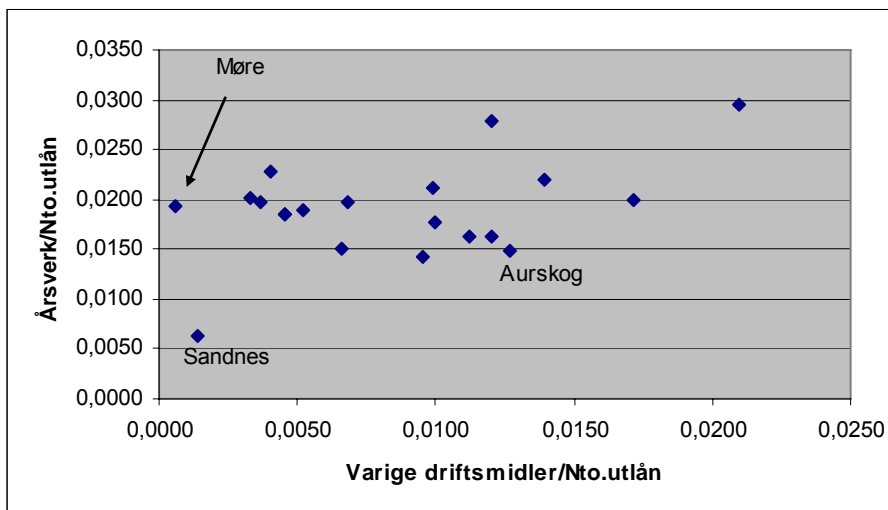
2002

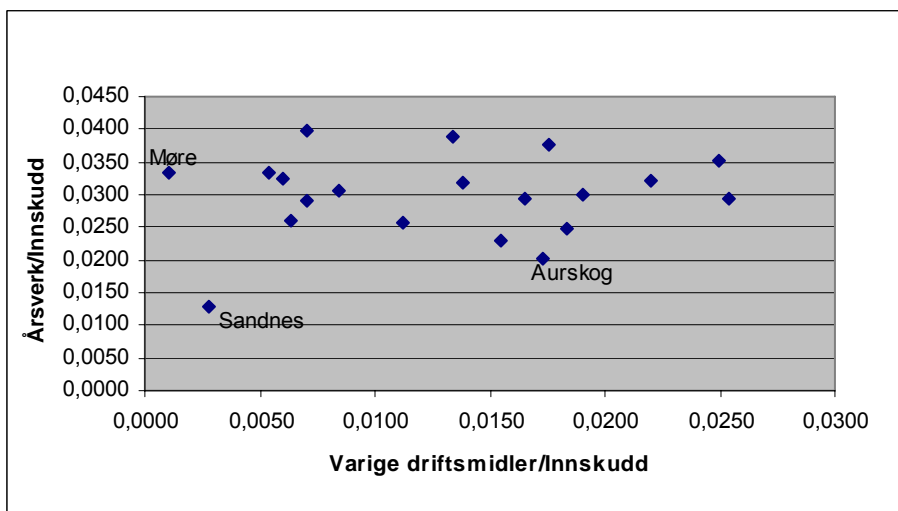
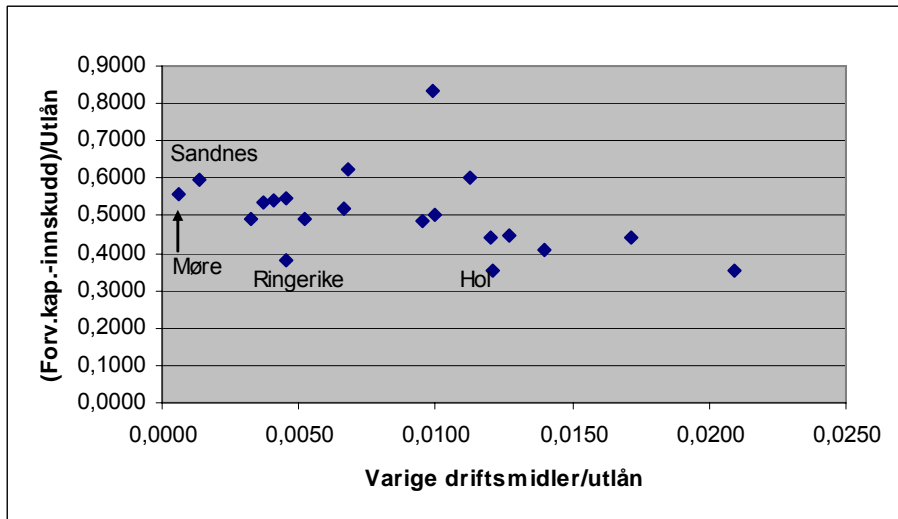
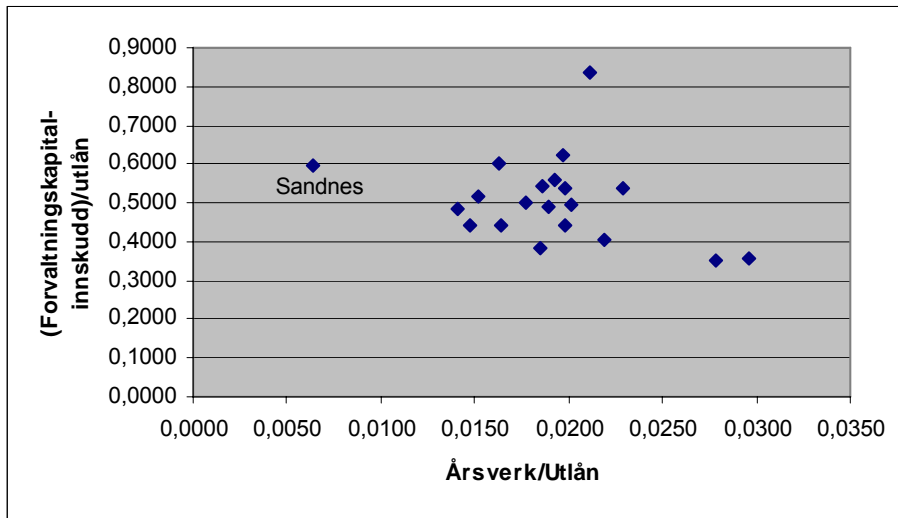


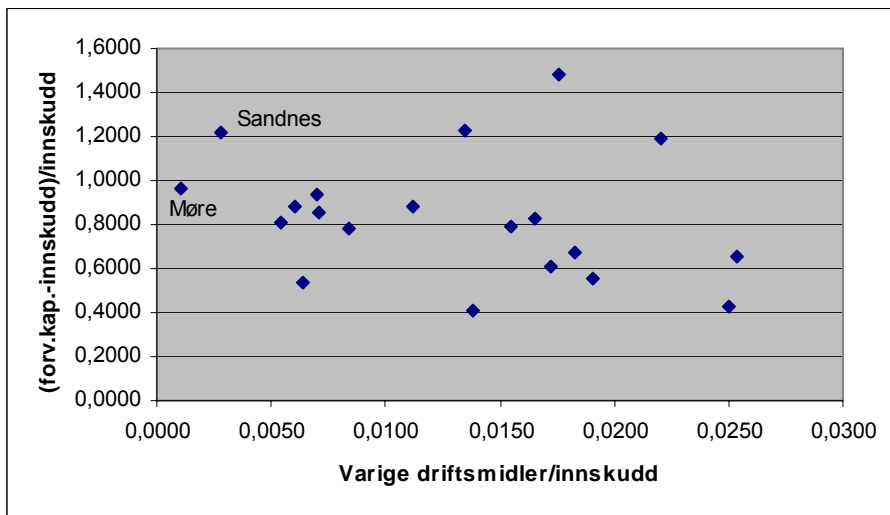
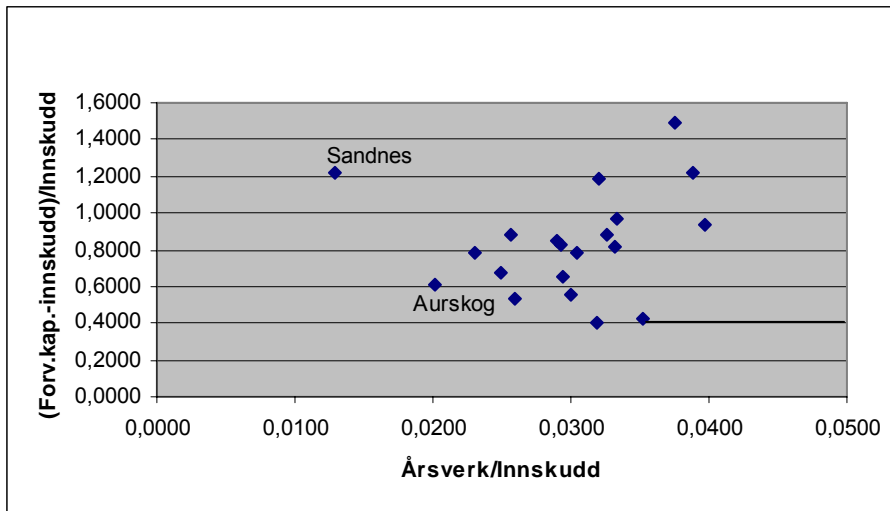




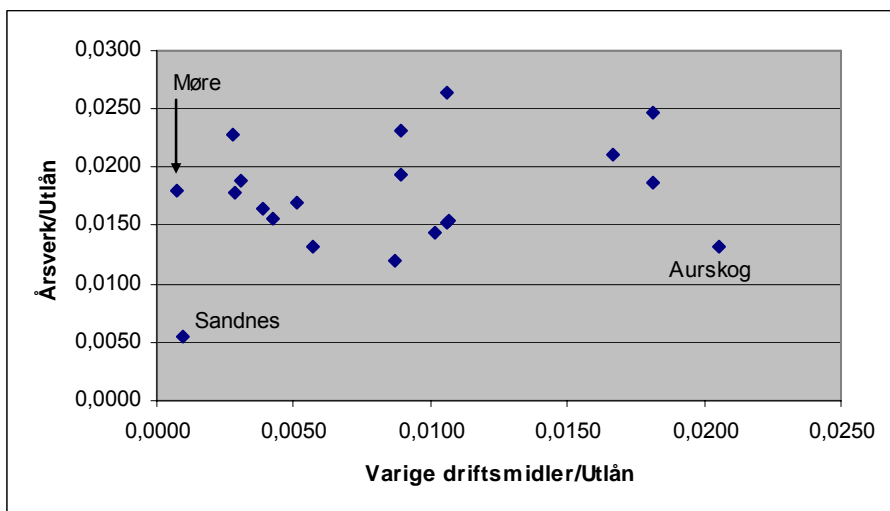
2003

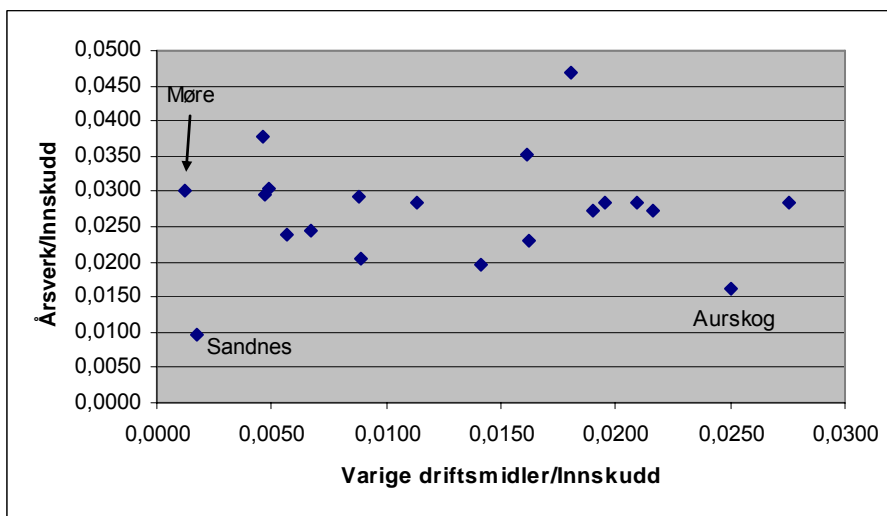
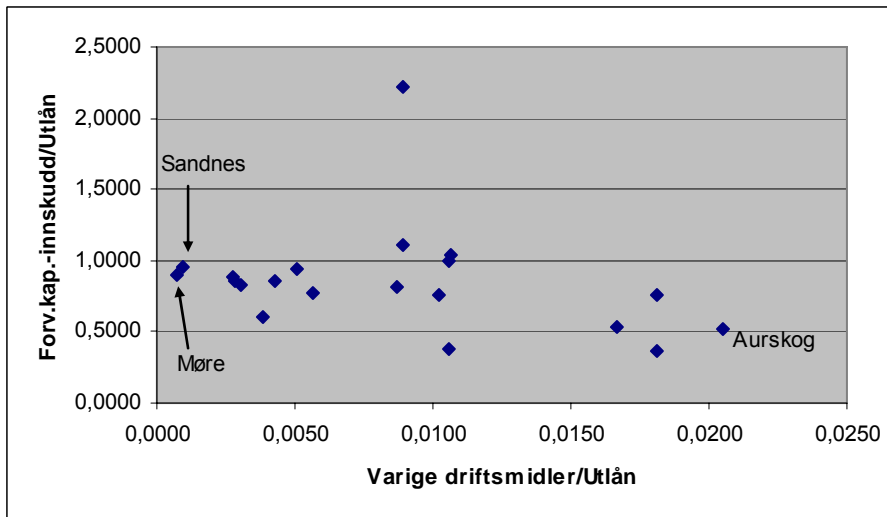
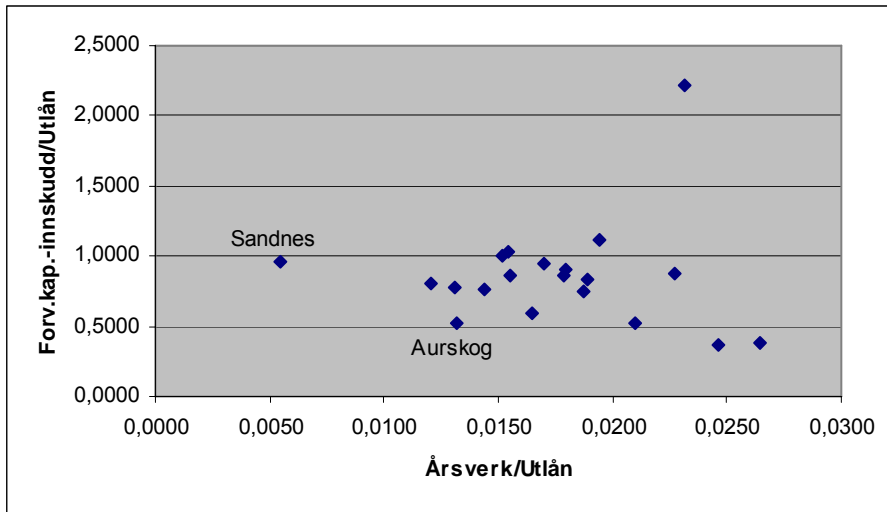


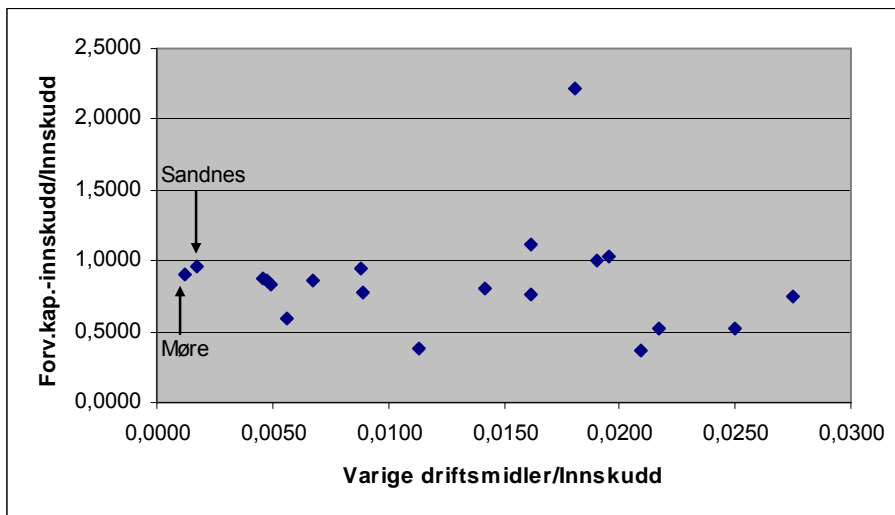
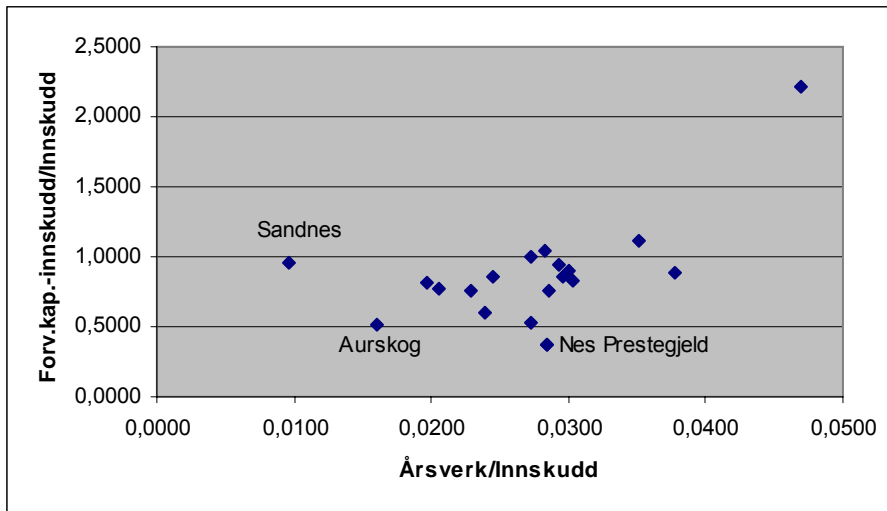




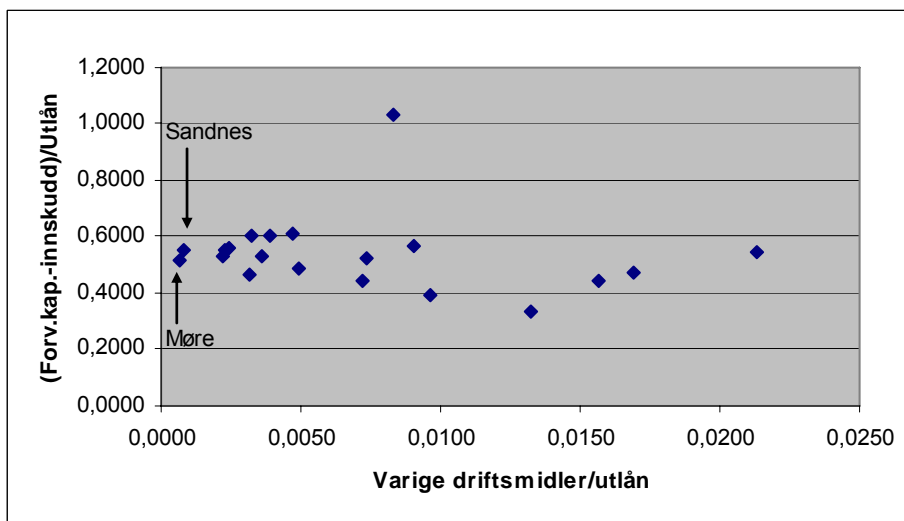
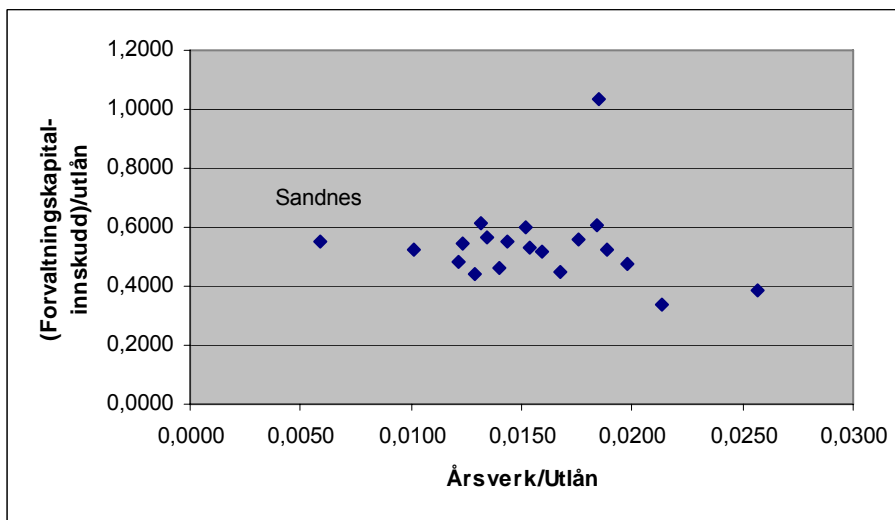
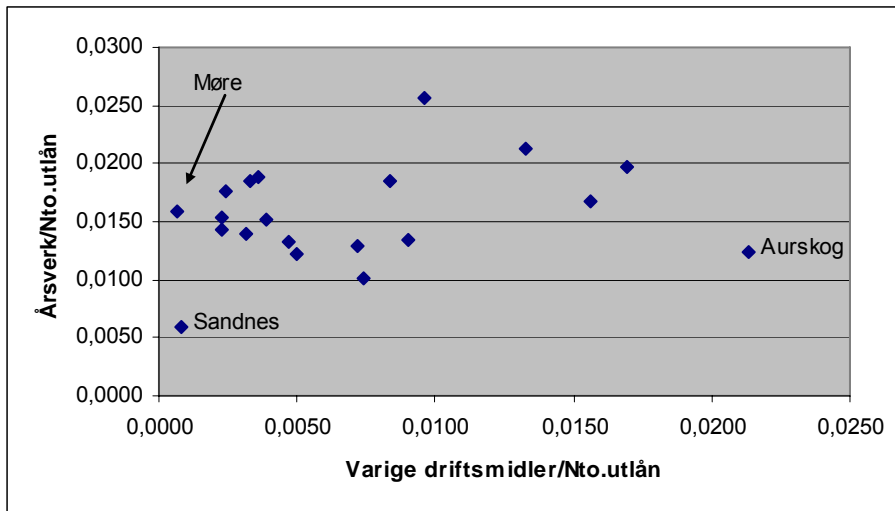
2004

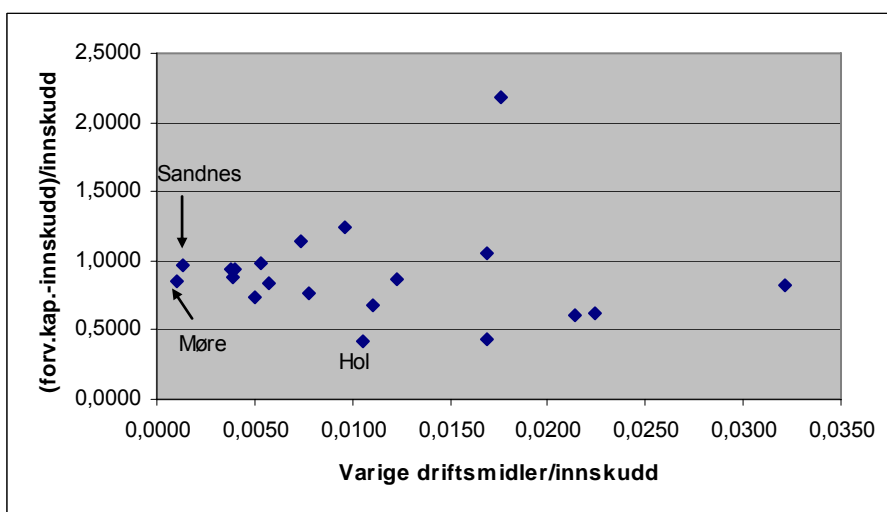
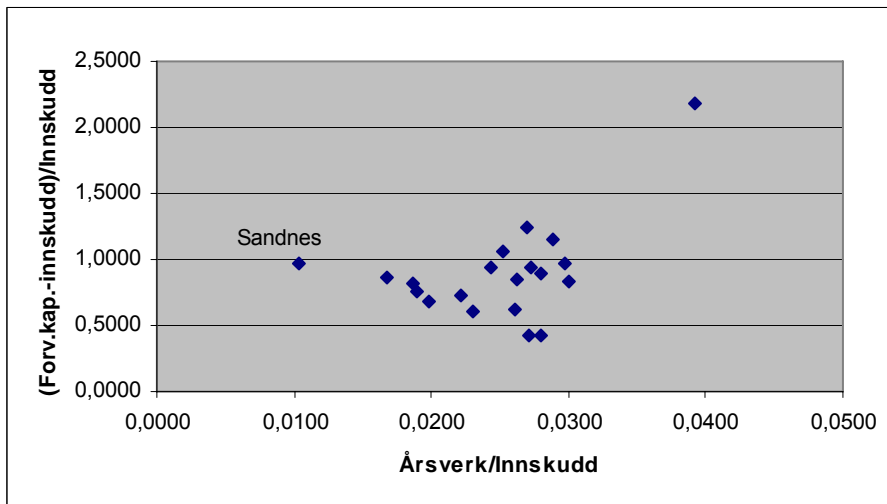
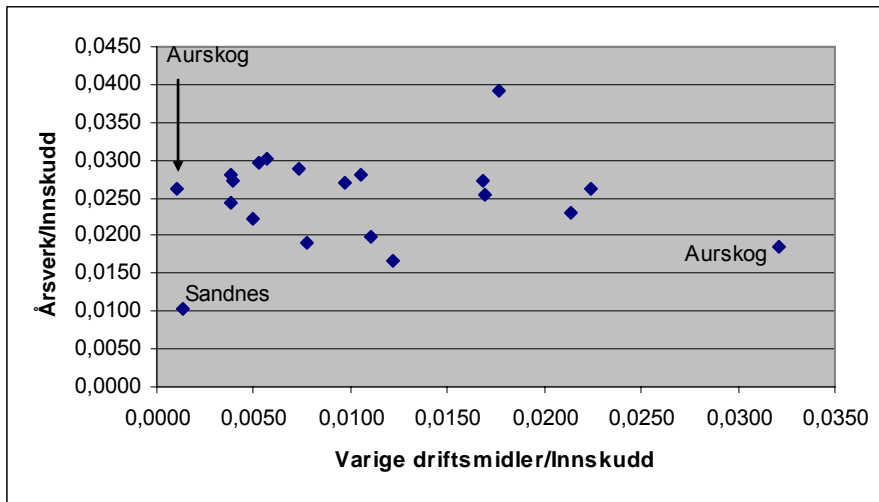






2005





Vedlegg II: Teknisk effektivitet og slakk

1998 DMU Name	Input-Oriented CRS-Efficiency	Input Slacks			Output Slacks	
		Vdriftsmidler	Årsverk	Forv.k-i	nUtlån	Innskudd
Aurskog Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Øst	0,72706	0,82445	0,00000	0,00000	0,00000	1227,79404
Hol Sparebank	0,93885	0,00000	8,22126	0,00000	46,93616	0,00000
Indre Sogn Sparebank	0,71836	0,00000	0,25802	0,00000	0,00000	48,29335
Melhus Sparebank	0,91891	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	24,47444
Nes Prestegjelds Sparebank	0,90447	0,00000	3,83292	0,00000	0,00000	24,05937
Sparebank1 Ringerike	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Vestfold	0,78814	0,00000	8,33694	0,00000	0,00000	213,08289
Sandnes Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Kongsberg	0,83171	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	222,13725
Sparebank1 Midt-Norge	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Nord-Norge	0,78085	0,00000	177,36184	0,00000	0,00000	1932,18804
Sparebanken Vest	0,81043	0,00000	27,51487	0,00000	0,00000	1105,44602
Sparebanken Møre	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Nor	0,74482	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	637,97242
Sparebanken Pluss	0,76410	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	787,89126
Sparebanken Rana	0,68348	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	704,41260
Sparebank1 SR-bank	0,87402	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	2144,95601
Totens Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

1999 DMU Name	Input-Oriented CRS-Efficiency	Input Slacks			Output Slacks	
		Vdriftsmidler	Årsverk	Forv.k-i	nUtlån	Innskudd
Aurskog Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Øst	0,63056	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1508,20593
Helgeland Sparebank	0,84160	0,00000	17,92354	0,00000	0,00000	409,48370
Hol Sparebank	0,80725	0,00000	5,15535	0,00000	8,78809	0,00000
Høland Sparebank	0,73124	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	86,36028
Indre Sogn Sparebank	0,72052	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	58,65764
Melhus Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Nes Prestegjelds Sparebank	0,85366	0,00000	4,47805	0,00000	0,00000	53,32288
Sparebank1 Ringerike	0,97521	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	69,15948
Sparebank1 Vestfold	0,78494	0,00000	2,86402	0,00000	0,00000	248,10830
Sandnes Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Kongsberg	0,82549	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	181,52757
Sparebank1 Midt-Norge	0,92664	0,00000	0,00000	0,00000	217,92984	0,00000
Sparebank1 Nord-Norge	0,72448	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	3066,26492
Sparebanken Vest	0,82000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1002,85440
Sparebanken Møre	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Nor	0,87029	0,00000	0,00000	0,00000	15449,71754	0,00000
Sparebanken Pluss	0,76584	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	807,73110
Sparebanken Rana	0,71111	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	739,12851
Sparebank1 SR-bank	0,83172	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1791,88051
Totens Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

2000 DMU Name	Input-Oriented CRS-Efficiency	Input Slacks			Output Slacks	
		Varige driftsmidler	Årsverk	Forvk-in	Utlån, netto	Innskudd
Aurskog Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Øst	0,70008	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1311,91905
Helgeland Sparebank	0,83729	0,00000	3,16576	0,00000	0,00000	381,56090
Hol Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Høland Sparebank	0,74682	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	131,81997
Indre Sogn Sparebank	0,82258	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	42,10288
Melhus Sparebank	0,94108	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	26,06057
Nes Prestegjelds Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Ringerike	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Vestfold	0,91196	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	151,18711
Sandnes Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Kongsberg	0,80962	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	291,00047
Sparebank1 Midt-Norge	0,86930	0,00000	0,00000	0,00000	773,72200	0,00000
Sparebank1 Nord-Norge	0,77129	0,00000	9,30707	0,00000	0,00000	2364,61854
Sparebanken Vest	0,79974	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	811,26728
Sparebanken Flora-Bremanger	0,80601	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	104,67969
Sparebanken Møre	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Nor	0,89048	0,00000	0,00000	0,00000	22143,31173	0,00000
Sparebanken Pluss	0,83992	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	634,69860
Sparebanken Rana	0,74680	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	724,38062
Sparebank1 SR-bank	0,87517	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1853,86739
Totens Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

2001 DMU Name	Input-Oriented CRS-Efficiency	Input Slacks			Output Slacks	
		V.driftsmidler	Årsverk	Forvk-i	Utlån, netto	Innskudd
Aurskog Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Øst	0,69204	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1259,08470
Helgeland Sparebank	0,80478	0,00000	17,92848	0,00000	0,00000	517,86296
Hol Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Høland Sparebank	0,77236	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	143,85889
Indre Sogn Sparebank	0,91897	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	33,28385
Melhus Sparebank	0,88202	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	94,64757
Nes Prestegjelds Sparebank	0,93826	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	140,13323
Sparebank1 Ringerike	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Vestfold	0,93526	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	176,78296
Sandnes Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Kongsberg	0,77217	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	496,06694
Sparebank1 Midt-Norge	0,91625	0,00000	0,00000	0,00000	822,62314	0,00000
Sparebank1 Nord-Norge	0,78893	0,00000	26,18153	0,00000	0,00000	2207,56946
Sparebanken Vest	0,92283	0,00000	116,37478	0,00000	0,00000	835,95264
Sparebanken Flora-Bremanger	0,80247	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	154,89884
Sparebanken Møre	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Nor	0,96827	0,00000	0,00000	0,00000	39677,42899	0,00000
Sparebanken Pluss	0,89760	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	377,41988
Sparebanken Rana	0,75438	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	729,26983
Sparebank1 SR-bank	0,88874	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1613,39176
Totens Sparebank	0,82729	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	345,31921

2002	Input-Oriented	Input Slacks			Output Slacks	
DMU Name	CRS-Efficiency	Vdrift	Årsverk	Forvi	nUtlån	Innskudd
Aurskog Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Øst	0,66495	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1351,10311
Helgeland Sparebank	0,75482	0,00000	1,06364	0,00000	0,00000	796,43189
Hol Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Høland Sparebank	0,87649	7,32120	0,00000	0,00000	0,00000	68,77873
Indre Sogn Sparebank	1,00000	1,64664	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Melhus Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Nes Prestegjelds Sparebank	0,95076	2,66373	0,00000	0,00000	0,00000	24,04960
Sparebank1 Ringerike	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Vestfold	0,86237	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	226,89387
Sandnes Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Kongsberg	0,76131	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	823,22498
Sparebank1 Midt-Norge	0,81515	0,00000	0,00000	0,00000	409,70033	0,00000
Sparebank1 Nord-Norge	0,79895	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	2140,13233
Sparebanken Vest	0,99876	0,00000	97,67591	0,00000	0,00000	185,21659
Sparebanken Flora-Bremanger	0,81328	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	84,47062
Sparebanken Møre	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Pluss	0,96751	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Rana	0,73312	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	775,73490
Sparebank1 SR-bank	0,93066	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	744,97815
Totens Sparebank	0,90077	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	56,71477

2003	Input-Oriented	Input Slacks			Output Slacks	
DMU Name	CRS-Efficiency	Vdrift	Årsverk	Forv.k-i	nUtlån	Innskudd
Aurskog Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Øst	0,58647	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	733,50116
Helgeland Sparebank	0,81340	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	531,51613
Hol Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Høland Sparebank	0,89551	13,47435	0,00000	0,00000	0,00000	61,21197
Indre Sogn Sparebank	0,92770	10,37930	0,00000	0,00000	0,00000	20,13917
Melhus Sparebank	0,96312	2,25942	0,00000	0,00000	0,00000	147,58194
Nes Prestegjelds Sparebank	0,99826	16,51051	3,16203	0,00000	0,00000	65,43466
Sparebank1 Ringerike	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Vestfold	0,86900	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	572,74705
Sandnes Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Kongsberg	0,79228	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	807,97191
Sparebank1 Midt-Norge	0,81254	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	350,72974
Sparebank1 Nord-Norge	0,85262	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1438,73723
Sparebanken Vest	0,91903	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1904,87883
Sparebanken Møre	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Pluss	0,96459	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	785,11202
Sparebanken Rana	0,73123	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	812,92517
Sparebank1 SR-bank	0,90125	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	2862,65122
Totens Sparebank	0,86035	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	288,44846

2004	Input-Oriented	Input Slacks			Output Slacks	
DMU Name	CRS-Efficiency	Vdriftsmidler	Årsverk	Forv.k-i	nUtlån	Innskudd
Aurskog Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Øst	0,44284	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1637,92560
Helgeland Sparebank	0,88333	0,00000	17,18563	0,00000	0,00000	248,50230
Hol Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Høland Sparebank	0,82685	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	192,53330
Indre Sogn Sparebank	0,91858	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	61,96095
Melhus Sparebank	0,92109	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	198,21446
Nes Prestegjelds Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Ringerike	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Vestfold	0,81154	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	947,63883
Sandnes Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Kongsberg	0,80039	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	825,42773
Sparebank1 Midt-Norge	0,83172	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	676,60277
Sparebank1 Nord-Norge	0,88323	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1014,22605
Sparebanken Vest	0,89766	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1741,54700
Sparebanken Møre	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Pluss	0,94105	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1003,45667
Sparebanken Rana	0,71237	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	699,58191
Sparebank1 SR-bank	0,92890	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1331,22869
Totens Sparebank	0,80732	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	510,71854

2005	Input-Oriented	Input Slacks			Output Slacks	
DMU Name	CRS-Efficiency	V.drift	Årsverk	Forv-i	nUtlån	Innskudd
Aurskog Sparebank	0,91315	46,85193	0,00000	0,00000	107,45065	0,00000
Helgeland Sparebank	0,87828	0,00000	27,60284	0,00000	0,00000	24,10166
Hol Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Høland Sparebank	0,96431	10,56274	0,00000	0,00000	53,71819	0,00000
Indre Sogn Sparebank	0,88688	8,92216	0,00000	0,00000	79,44768	0,00000
Melhus Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Nes Prestegjelds Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Rygge-Vaaler SB	0,92170	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	381,48113
Sandnes Sparebank	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Kongsberg	0,80122	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	893,69717
Sparebank1 Midt-Norge	0,78528	0,00000	1,62022	0,00000	0,00000	233,27787
Sparebank1 Nord-Norge	0,87576	0,00000	5,94066	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Ringerike	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 SR-bank	0,97441	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebank1 Vestfold	0,83280	14,17450	0,00000	0,00000	0,00000	767,57800
Sparebanken Møre	1,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Sparebanken Pluss	0,94371	45,18055	0,00000	0,00000	0,00000	179,24059
Sparebanken Vest	0,89358	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1086,64281
Sparebanken Øst	0,48824	5,12745	0,00000	0,00000	0,00000	1700,84902
Totens Sparebank	0,79750	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	658,92077

Vedlegg III: Teknisk effektivitet med en felles front

Sparebanker	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Sandnes Sparebank	0,81	0,79	0,75	0,92	0,82	0,90	1,00	1,00
Sparebanken Møre	0,93	0,99	0,94	0,96	1,00	1,00	0,95	1,00
Hol Sparebank	0,83	0,79	1,00	0,90	0,98	0,89	1,00	0,98
Sparebank1 Ringerike	0,99	0,94	0,92	0,95	0,99	1,00	1,00	0,97
Melhus Sparebank	0,87	1,00	0,87	0,78	0,92	0,86	0,86	0,96
Sparebank1 SR-bank	0,73	0,71	0,73	0,75	0,84	0,84	0,90	0,94
Nes Prestegjelds Sparebank	0,85	0,84	0,95	0,78	0,84	0,75	0,86	0,92
Rygge-Vaaler Sparebank								0,90
Sparebanken Pluss	0,66	0,68	0,78	0,79	0,88	0,86	0,88	0,88
Sparebanken Vest	0,76	0,75	0,73	0,87	0,99	0,89	0,88	0,88
Sparebank1 Nord-Norge	0,73	0,67	0,73	0,75	0,78	0,82	0,87	0,85
Helgeland Sparebank		0,83	0,76	0,76	0,75	0,79	0,85	0,84
Høland Sparebank		0,72	0,71	0,67	0,74	0,78	0,73	0,82
Aurskog Sparebank	1,00	1,00	0,97	0,87	0,88	0,87	1,00	0,81
Sparebank1 Vestfold	0,75	0,78	0,85	0,84	0,81	0,80	0,76	0,79
Sparebank1 Kongsberg	0,71	0,73	0,71	0,67	0,66	0,71	0,75	0,78
Totens Sparebank	0,96	0,90	0,98	0,74	0,86	0,84	0,80	0,77
Sparebank1 Midt-Norge	0,95	0,90	0,78	0,81	0,74	0,79	0,82	0,77
Indre Sogn Sparebank	0,70	0,70	0,76	0,79	0,88	0,82	0,80	0,75
Sparebanken Øst	0,61	0,56	0,59	0,58	0,58	0,54	0,43	0,47
Sparebanken Flora-Bremanger			0,74	0,73	0,76			
Sparebanken Nor	0,64	0,68	0,69	0,70				
Sparebanken Rana	0,60	0,64	0,68	0,66	0,66	0,69	0,69	

Vedlegg IV: Rangering etter supereffektivitet

1998		1999		2000	
Bank	Supereff.	Bank	Supereff.	Bank	Supereff.
1 Sparebanken Møre	2,35	1 Sparebanken Møre	2,00	1 Sparebanken Møre	2,61
2 Aurskog Sparebank	1,52	2 Sandnes Sparebank	1,89	2 Sandnes Sparebank	1,83
3 Sandnes Sparebank	1,35	3 Aurskog Sparebank	1,69	3 Aurskog Sparebank	1,46
4 Sparebank1 Ringerike	1,25	4 Melhus Sparebank	1,22	4 Hol Sparebank	1,18
5 Totens Sparebank	1,11	5 Totens Sparebank	1,03	5 Totens Sparebank	1,14
6 Sparebank1 Midt-Norge	1,02	6 Sparebank1 Ringerike	0,98	6 Nes Prestegjelds Sparebank	1,02
7 Hol Sparebank	0,94	7 Sparebank1 Midt-Norge	0,93	7 Sparebank1 Ringerike	1,00
8 Melhus Sparebank	0,92	8 Sparebanken Nor	0,87	8 Melhus Sparebank	0,94
9 Nes Prestegjelds Sparebank	0,90	9 Nes Prestegjelds Sparebank	0,85	9 Sparebank1 Vestfold	0,91
10 Sparebanken SR-bank	0,87	10 Helgeland Sparebank	0,84	10 Sparebanken Nor	0,89
11 Sparebank1 Kongsberg	0,83	11 Sparebanken SR-bank	0,83	11 Sparebanken SR-bank	0,88
12 Sparebanken Vest	0,81	12 Sparebank1 Kongsberg	0,83	12 Sparebank1 Midt-Norge	0,87
13 Sparebank1 Vestfold	0,79	13 Sparebanken Vest	0,82	13 Sparebanken Pluss	0,84
14 Sparebank1 Nord-Norge	0,78	14 Hol Sparebank	0,81	14 Helgeland Sparebank	0,84
15 Sparebanken Pluss	0,76	15 Sparebank1 Vestfold	0,78	15 Indre Sogn Sparebank	0,82
16 Sparebanken Nor	0,74	16 Sparebanken Pluss	0,77	16 Sparebank1 Kongsberg	0,81
17 Sparebanken Øst	0,73	17 Høland Sparebank	0,73	17 Sparebanken Flora-Bremanger	0,81
18 Indre Sogn Sparebank	0,72	18 Sparebank1 Nord-Norge	0,72	18 Sparebanken Vest	0,80
19 Sparebanken Rana	0,68	19 Indre Sogn Sparebank	0,72	19 Sparebank1 Nord-Norge	0,77
		20 Sparebanken Rana	0,71	20 Høland Sparebank	0,75
		21 Sparebanken Øst	0,63	21 Sparebanken Rana	0,75
				22 Sparebanken Øst	0,70

2001		2002		2003	
Bank	Supereff.	Bank	Supereff.	Bank	Supereff.
1 Sandnes Sparebank	2,32	1 Sparebanken Møre	3,36	1 Sparebanken Møre	2,71
2 Sparebanken Møre	1,82	2 Sandnes Sparebank	2,38	2 Sandnes Sparebank	2,69
3 Hol Sparebank	1,45	3 Hol Sparebank	1,42	3 Sparebank1 Ringerike	1,24
4 Aurskog Sparebank	1,26	4 Sparebank1 Ringerike	1,12	4 Hol Sparebank	1,18
5 Sparebank1 Ringerike	1,15	5 Aurskog Sparebank	1,12	5 Aurskog Sparebank	1,14
6 Sparebanken Nor	0,97	6 Melhus Sparebank	1,02	6 Nes Prestegjelds Sparebank	0,998
7 Nes Prestegjelds Sparebank	0,94	7 Indre Sogn Sparebank	0,99997	7 Sparebanken Pluss	0,96
8 Sparebank1 Vestfold	0,94	8 Sparebanken Vest	0,999	8 Melhus Sparebank	0,96
9 Sparebanken Vest	0,92	9 Sparebanken Pluss	0,97	9 Indre Sogn Sparebank	0,93
10 Indre Sogn Sparebank	0,92	10 Nes Prestegjelds Sparebank	0,95	10 Sparebanken Vest	0,92
11 Sparebank1 Midt-Norge	0,92	11 Sparebanken SR-bank	0,93	11 Sparebanken SR-bank	0,90
12 Sparebanken Pluss	0,90	12 Totens Sparebank	0,90	12 Høland Sparebank	0,90
13 Sparebanken SR-bank	0,89	13 Høland Sparebank	0,88	13 Sparebank1 Vestfold	0,87
14 Melhus Sparebank	0,88	14 Sparebank1 Vestfold	0,86	14 Totens Sparebank	0,86
15 Totens Sparebank	0,83	15 Sparebank1 Midt-Norge	0,82	15 Sparebank1 Nord-Norge	0,85
16 Helgeland Sparebank	0,80	16 Sparebanken Flora-Bremanger	0,81	16 Helgeland Sparebank	0,81
17 Sparebanken Flora-Bremanger	0,80	17 Sparebank1 Nord-Norge	0,80	17 Sparebank1 Midt-Norge	0,81
18 Sparebank1 Nord-Norge	0,79	18 Sparebank1 Kongsberg	0,76	18 Sparebank1 Kongsberg	0,79
19 Høland Sparebank	0,77	19 Helgeland Sparebank	0,75	19 Sparebanken Rana	0,73
20 Sparebank1 Kongsberg	0,77	20 Sparebanken Rana	0,73	20 Sparebanken Øst	0,59
21 Sparebanken Rana	0,75	21 Sparebanken Øst	0,66		
22 Sparebanken Øst	0,69				

2004		2005	
Bank	Supereff.	Bank	Supereff.
1 Sandnes Sparebank	2,93	1 Sandnes Sparebank	2,48
2 Sparebanken Møre	1,37	2 Sparebanken Møre	1,32
3 Hol Sparebank	1,25	3 Hol Sparebank	1,24
4 Aurskog Sparebank	1,23	4 Nes Prestegjelds Sparebank	1,16
5 Sparebank1 Ringerike	1,14	5 Sparebank1 Ringerike	1,05
6 Nes Prestegjelds Sparebank	1,09	6 Melhus Sparebank	1,02
7 Sparebanken Pluss	0,94	7 Sparebanken SR-bank	0,97
8 Sparebanken SR-bank	0,93	8 Høland Sparebank	0,96
9 Melhus Sparebank	0,92	9 Sparebanken Pluss	0,94
10 Indre Sogn Sparebank	0,92	10 Rygge-Vaaler Sparebank	0,92
11 Sparebanken Vest	0,90	11 Aurskog Sparebank	0,91
12 Helgeland Sparebank	0,88	12 Sparebanken Vest	0,89
13 Sparebank1 Nord-Norge	0,88	13 Indre Sogn Sparebank	0,89
14 Sparebank1 Midt-Norge	0,83	14 Helgeland Sparebank	0,88
15 Høland Sparebank	0,83	15 Sparebank1 Nord-Norge	0,88
16 Sparebank1 Vestfold	0,81	16 Sparebank1 Vestfold	0,83
17 Totens Sparebank	0,81	17 Sparebank1 Kongsberg	0,80
18 Sparebank1 Kongsberg	0,80	18 Totens Sparebank	0,80
19 Sparebanken Rana	0,71	19 Sparebank1 Midt-Norge	0,79
20 Sparebanken Øst	0,44	20 Sparebanken Øst	0,49

Vedlegg V: Læremesterindeks uten Sparebank1 Ringerike

2001

	Vdrift	Årsverk	Forvi	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang	slutt rang
Aurskog Sparebank	0,607363	0,455861	0,52944	1	1	1	1	1
Hol Sparebank	0,162718	0,308786	0,233275	2	2	2	2	2
Sparebanken Møre	0,097993	0,129057	0,124867	3	3	3	3	3
Sandnes Sparebank	0,081856	0,063944	0,081964	4	4	4	4	4
Sparebank1 Vestfold	0,041801	0,02728	0,020318	5	5	5	5	5
Sparebanken Vest	0,008001	0,014505	0,009555	6	6	6	6	6
Gjensidige Nor	0,000269	0,000567	0,000581	7	7	7	7	7

2002

	Vdrift	Årsverk	Forvi	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang	slutt rang
Melhus Sparebank	0,538039	0,386236	0,445456	1	1	1	1	1
Sparebanken Vest	0,11572	0,231026	0,180086	4	2	2	2,6666667	2
Aurskog Sparebank	0,156843	0,167224	0,174919	2	4	3	3	3
Sandnes Sparebank	0,125801	0,175571	0,161864	3	3	4	3,3333333	4
Sparebanken Møre	0,024473	0,034192	0,034549	6	5	5	5,3333333	5
Hol Sparebank	0,039123	0,005751	0,003126	5	6	6	5,6666667	6

2003

	Vdrift	Årsverk	Forvi	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang	slutt rang
Hol Sparebank	0,679305	0,679601	0,66724	1	1	1	1	1
Aurskog Sparebank	0,218669	0,164655	0,185522	2	2	2	2	2
Sandnes Sparebank	0,076569	0,092227	0,09715	3	3	3	3	3
Sparebanken Vest	0,019203	0,049899	0,038355	4	4	4	4	4
Sparebanken Møre	0,006255	0,013618	0,011733	5	5	5	5	5

2004

	Vdriftsmidl	Årsverk	Forv,k-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang	slutt rang
Hol Sparebank	0,513635	0,624902	0,611171	1	1	1	1	1
Nes Prestgjeld Sparebank	0,278324	0,189822	0,201216	2	2	2	2	2
Sandnes Sparebank	0,139904	0,126949	0,142231	3	3	3	3	3
Sparebanken Møre	0,01181	0,030364	0,019248	5	4	5	4,6666667	4
Aurskog Sparebank	0,056327	0,027962	0,026134	4	5	4	4,3333333	5

2005

	V,drift	Årsverk	Forv-i	Rang	Rang	Rang	Gj.sn rang	slutt rang
Melhus Sparebank	0,571096	0,637769	0,68048	1	1	1	1	1
Nes Prestgjeld Sparebank	0,255723	0,11707	0,092053	2	3	3	2,6666667	2
Sparebanken Møre	0,046231	0,15667	0,129893	4	2	2	2,6666667	3
Sandnes Sparebank	0,122071	0,070991	0,084313	3	4	4	3,6666667	4
Hol Sparebank	0,00488	0,017501	0,013261	5	5	5	5	5

Vedlegg VI: Robusthetstest

1998

Fjernet	Gj. sn. super-effektivitet	Rangkorrelasjon med opprinnelig supereffektivitet	z-verdi	Signifikant endring
Ingen	1,00	1,00	-	Nei
Møre	0,93	1,00	-4,12	Nei
Møre og Aurskog	0,90	0,95	-3,80	Nei
Møre, Aurskog og Sandnes	0,92	0,91	-3,52	Nei
Møre, Aurskog, Sandnes og Ringerike	0,85	0,93	-3,49	Nei
Møre, Aurskog, Sandnes, Ringerike og Aurskog	0,67	0,91	-3,27	Nei
Møre, Aurskog, Sandnes, Ringerike, Aurskog og Midt-Norge	1,02	0,68	-2,36	Nei

1999

Fjernet	Gj. sn. super-effektivitet	Rangkorrelasjon med opprinnelig supereffektivitet	z-verdi	Signifikant endring
Ingen	0,98	1,00	-	Nei
Møre	0,97	0,99	-4,31	Nei
Møre og Sandnes	0,97	0,92	-3,89	Nei
Møre, Sandnes og Aurskog	0,98	0,89	-3,69	Nei
Møre, Sandnes, Aurskog og Melhus	0,99	0,87	-3,47	Nei
Møre, Sandnes, Aurskog, Melhus og Toten	1,03	0,94	-3,63	Nei

2000

Fjernet	Gj. sn. super-effektivitet	Rangkorrelasjon med opprinnelig supereffektivitet	z-verdi	Signifikant endring
Ingen	1,03	1,00	-	Nei
Møre	0,96	1,00	-4,47	Nei
Møre og Sandnes	0,95	0,95	-4,15	Nei
Møre, Sandnes og Aurskog	0,96	0,88	-3,71	Nei
Møre, Sandnes, Aurskog og Hol	0,99	0,88	-3,62	Nei
Møre, Sandnes, Aurskog, Hol og Toten	1,02	0,84	-3,34	Nei
Møre, Sandnes, Aurskog, Hol og Nes Prestegjeld	0,99	0,79	-3,06	Nei
Møre, Sandnes, Aurskog, Hol, Nes Prestegjeld og Ringerike	0,997	0,79	-2,94	Nei

2001

Fjernet	Gj. sn. super-effektivitet	Rangkorrelasjon med opprinnelig supereffektivitet	z-verdi	Signifikant endring
Ingen	1,02	1,00	-	Nei
Sandnes	1,05	0,92	-4,12	Nei
Sandnes og Møre	0,98	0,89	-3,88	Nei
Sandnes, Møre og Hol	0,97	0,88	-3,75	Nei
Sandnes, Møre, Hol og Aurskog	0,98	0,85	-3,48	Nei
Sandnes, Møre, Hol, Aurskog og Ringerike	1,01	0,90	-3,59	Nei

2002

Fjernet	Gj. sn. super-effektivitet	Rangkorrelasjon med opprinnelig supereffektivitet	z-verdi	Signifikant endring
Ingen	1,11	1,00	-	Nei
Møre	1,02	0,98	-4,27	Nei
Møre og Sandnes	0,99	0,89	-3,76	Nei
Møre, Sandnes og Hol	0,98	0,86	-3,56	Nei
Møre, Sandnes, Hol og Ringerike	0,98	0,87	-3,47	Nei
Møre, Sandnes, Hol, Ringerike og Aurskog	0,98	0,87	-3,36	Nei
Møre, Sandnes, Hol, Ringerike, Aurskog og Melhus	0,98	0,92	-3,45	Nei

2003

Fjernet	Gj. sn. super-effektivitet	Rangkorrelasjon med opprinnelig supereffektivitet	z-verdi	Signifikant endring
Ingen	1,09	1,00	-	Nei
Møre	1,03	0,98	-4,18	Nei
Møre og Sandnes	1,00	0,82	-3,40	Nei
Møre, Sandnes og Ringerike	1,00	0,77	-3,07	Nei
Møre, Sandnes, Ringerike og Hol	1,00	0,83	-3,21	Nei
Møre, Sandnes, Ringerike, Hol og Aurskog	1,00	0,81	-3,05	Nei

2004

Fjernet	Gj. sn. super-effektivitet	Rangkorrelasjon med opprinnelig supereffektivitet	z-verdi	Signifikant endring
Ingen	1,03	1,00	-	Nei
Sandnes	1,10	0,95	-4,05	Nei
Sandnes og Møre	0,99	0,93	-3,83	Nei
Sandnes, Møre og Hol	0,99	0,91	-3,66	Nei
Sandnes, Møre, Hol og Aurskog	0,98	0,91	-3,53	Nei
Sandnes, Møre, Hol, Aurskog og Ringerike	0,97	0,90	-3,37	Nei
Sandnes, Møre, Hol, Aurskog, Ringerike og Nes Prestegjeld	0,98	0,89	-3,23	Nei

2005

Fjernet	Gj. sn. super-effektivitet	Rangkorrelasjon med opprinnelig supereffektivitet	z-verdi	Signifikant endring
Ingen	1,01	1,00	-	Nei
Sandnes	1,11	0,93	-3,93	Nei
Sandnes og Møre	0,99	0,87	-3,59	Nei
Sandnes, Møre og Hol	0,99	0,86	-3,43	Nei
Sandnes, Møre, Hol og Nes Prestegjeld	0,98	0,86	-3,33	Nei
Sandnes, Møre, Hol, Nes Prestegjeld og Ringerike	0,98	0,82	-3,07	Nei
Sandnes, Møre, Hol, Nes Prestegjeld, Ringerike og Melhus	0,98	0,85	-3,08	Nei

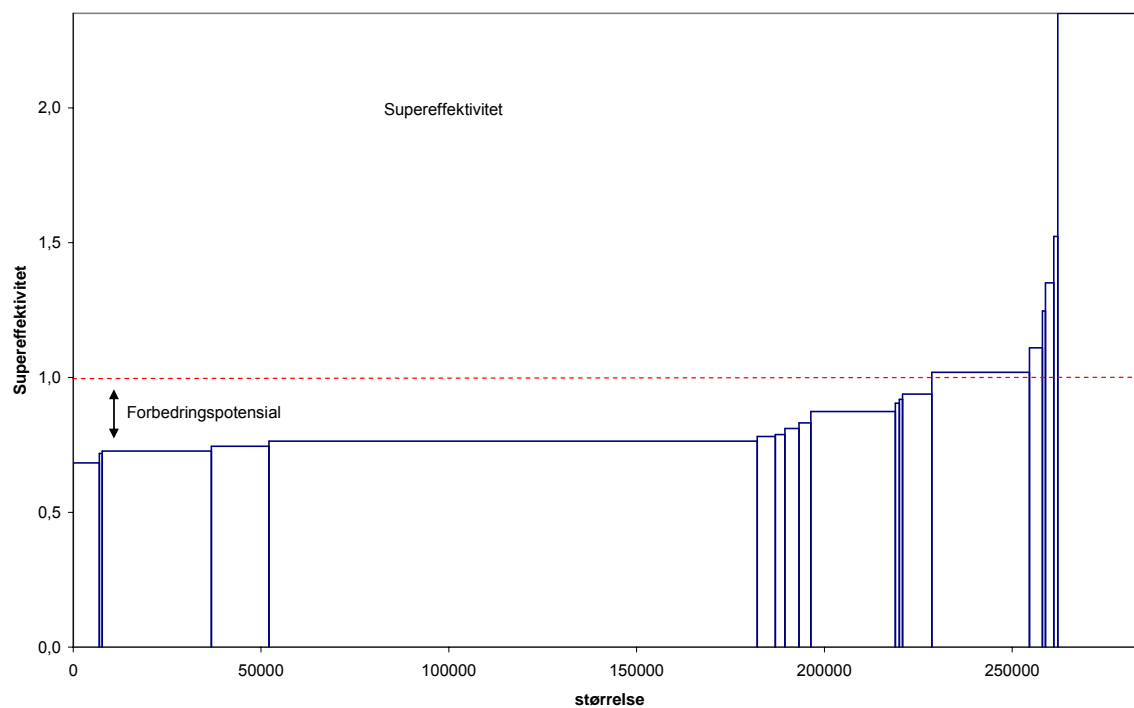
Vedlegg VII: Outliere med utvidet utvalg

1998	Vegusdal Sparebank Øksendal Sparebank Gjemnes Sparebank
1999	Øksendal Sparebank
2000	Øksendal Sparebank Enebakk Sparebank
2001	Verran Sparebank
2002	Ingen
2003	Verran Sparebank
2004	Verran Sparebank
2005	Verran Sparebank

Vedlegg VIII: Størrelse og supereffektivitet

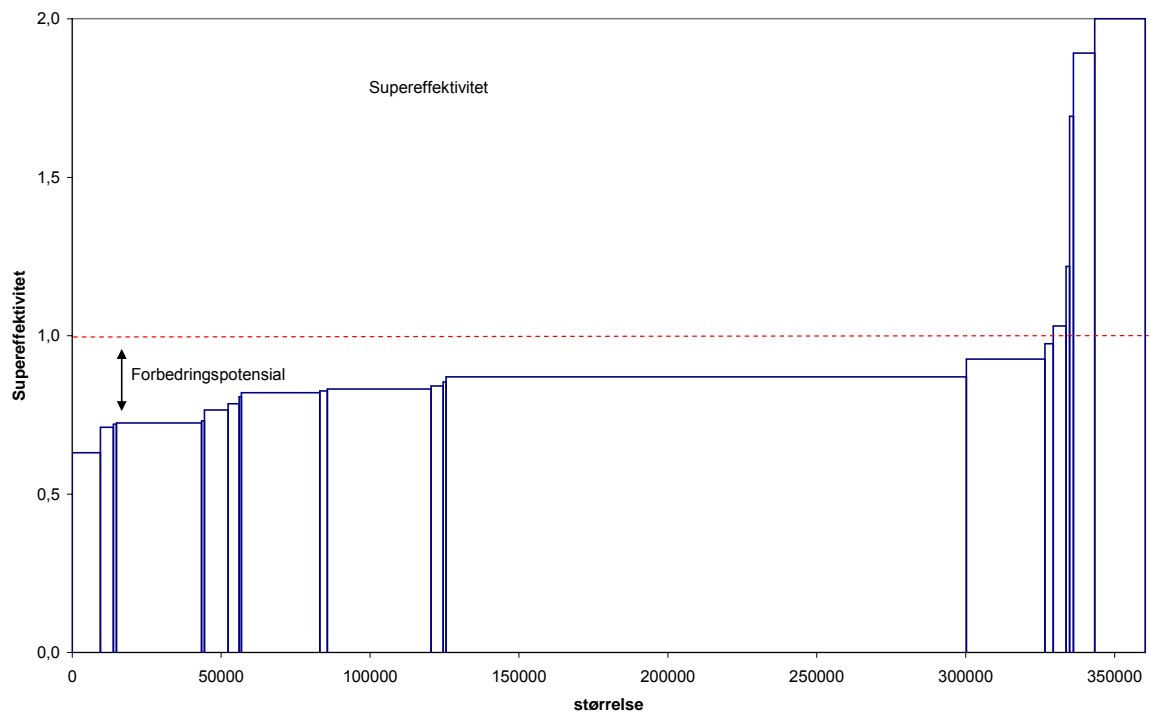
Kritisk Z-verdi = 1,96

1998



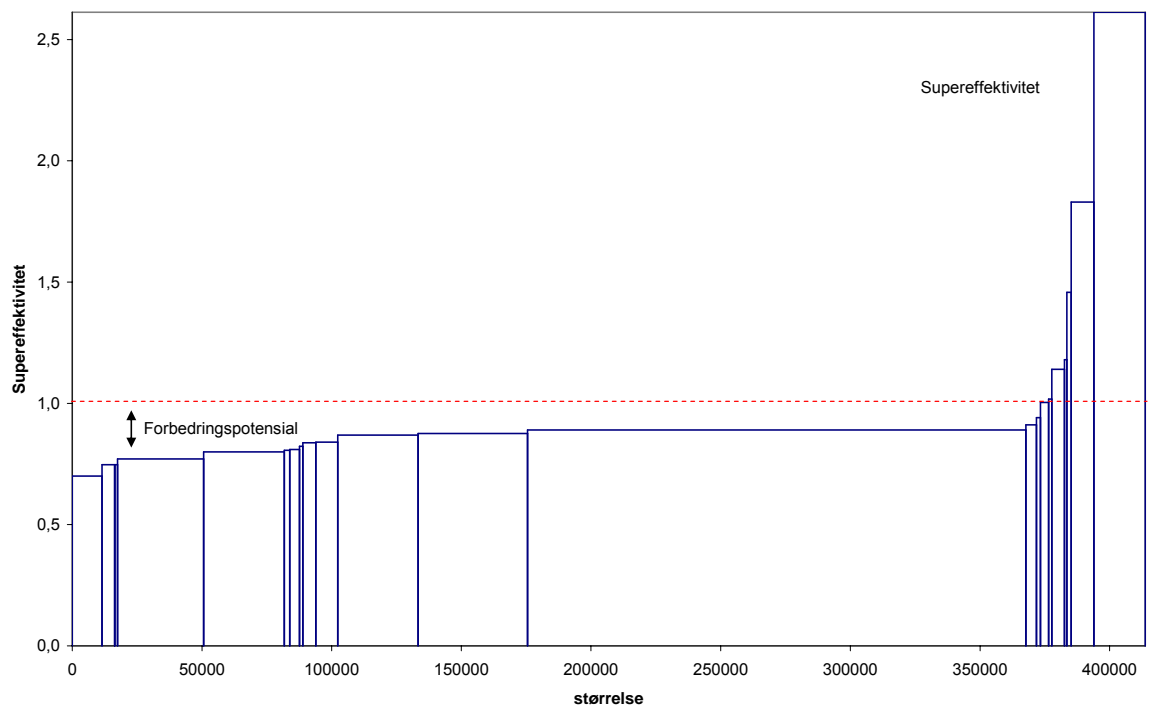
Rangkorrelasjon = -0,20, Z-verdi = 0,85

1999



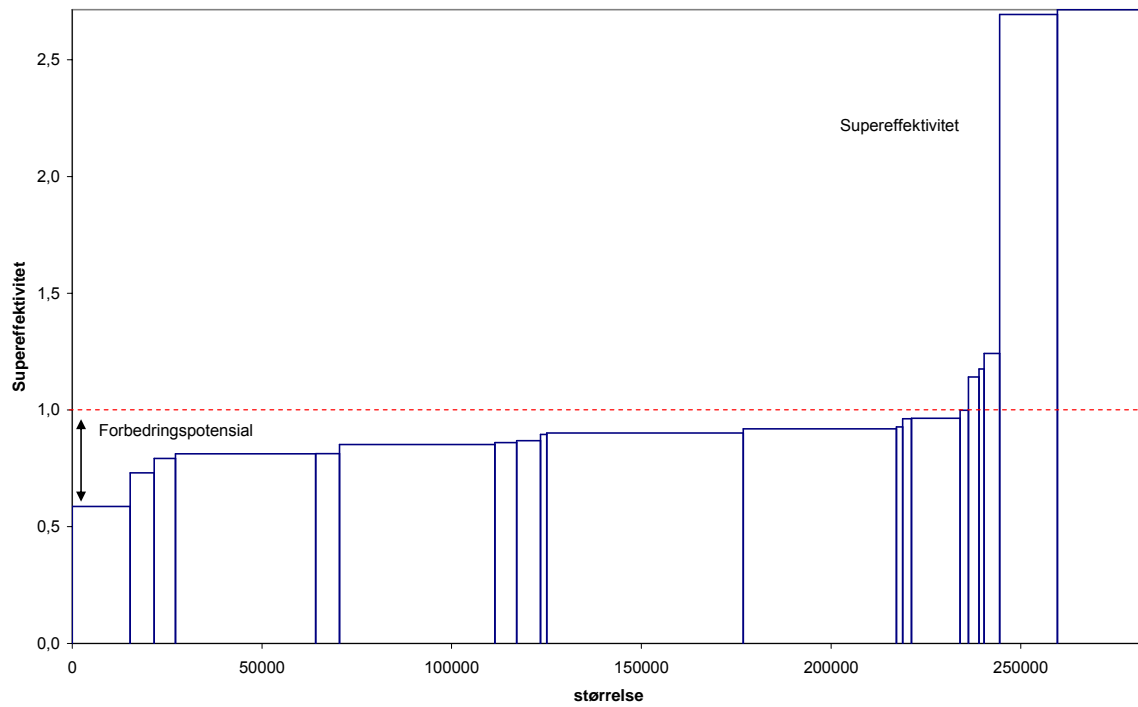
Rangkorrelasjon = 0,04, Z-verdi = -0,18

2000



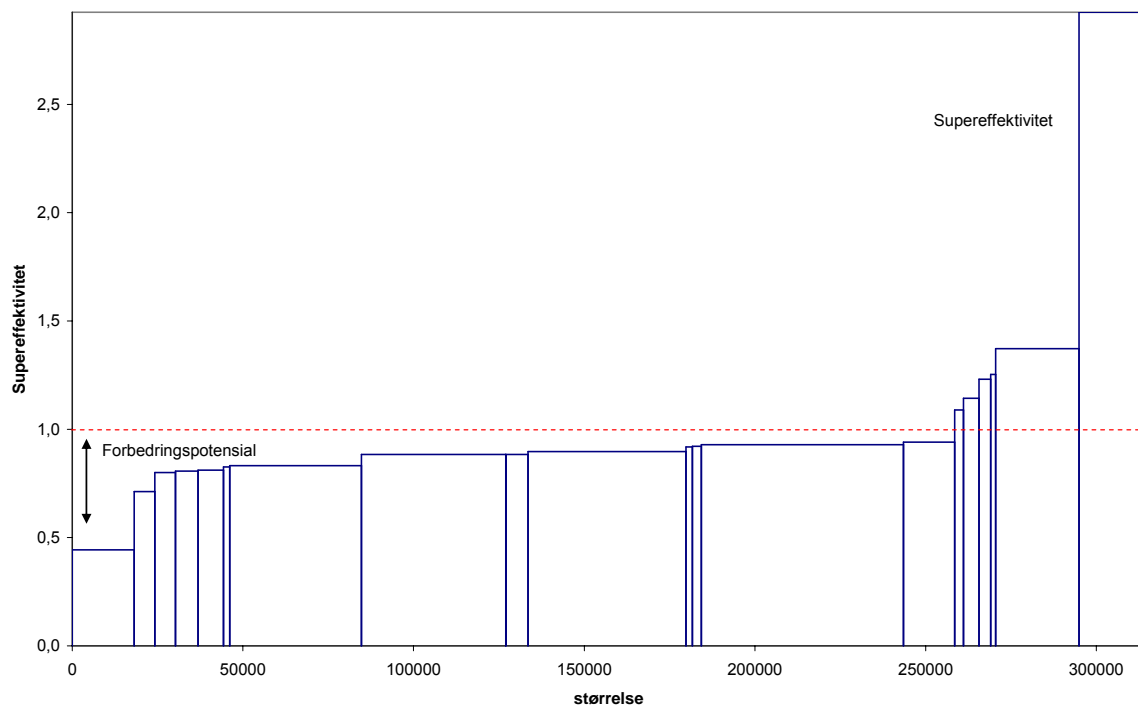
Rangkorrelasjon = -0,16, Z-verdi = 0,72

2003



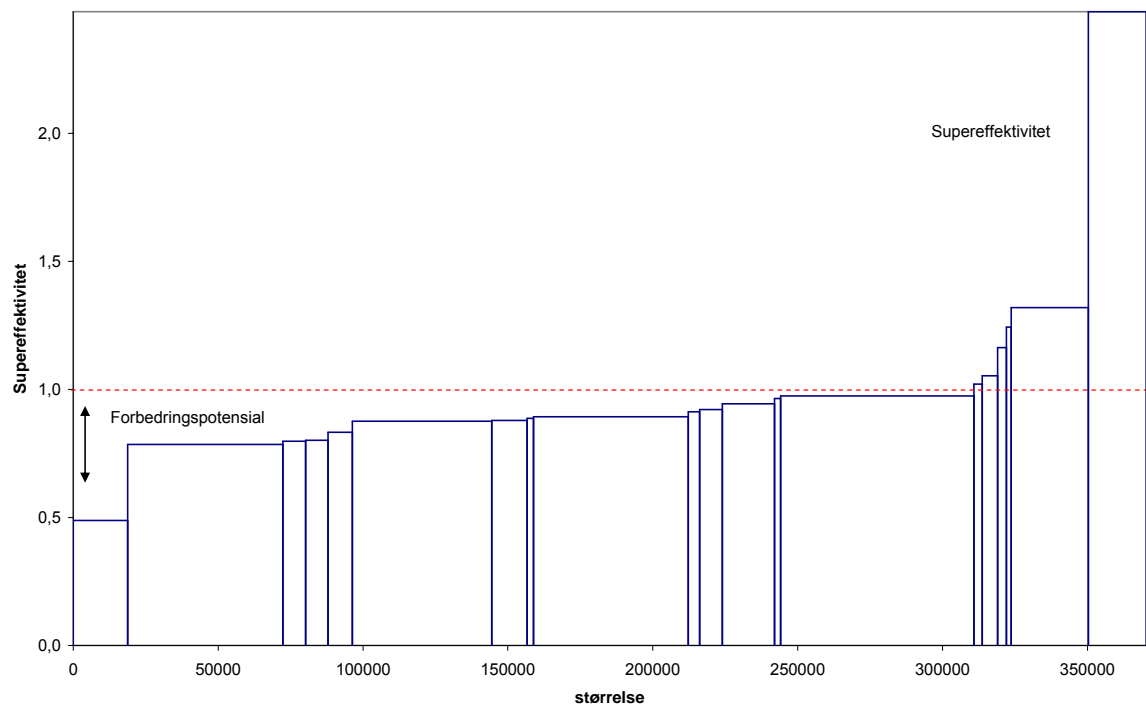
Rangkorrelasjon = -0,25, Z-verdi = 1,11

2004



Rangkorrelasjon = -0,09, Z-verdi = 0,38

2005



Rangkorrelasjon = -0,25, Z-verdi = 1,07