

Handelshøgskolen

Effektivitetsanalyse av to konkurrerende norske sportskjeder; G-Sport og Sport 1

En analyse gjort på frittstående sportsbutikker med hjelp av Data Envelopment Analysis (DEA) og statistiske tester

Knut Bjertnæs

Masteroppgave i økonomi og administrasjon-Mai 2014

FORORD

Foran meg ligger det nå en masteroppgave som indikerer slutten på flere flotte og lærerike studieår. Inspirasjonen til denne oppgaven har jeg fått ettersom jeg personlig har en stor interesse for sport og dens tilhørende bransje, samt at faget produktivitet og effektivitet ved UiT gav mersmak.

Oppgaven gjennomfører en effektivitetsanalyse av G-Sport- og Sport 1 kjeden, ved hjelp av Data Envelopment Analysis (DEA) metode. For å kunne analysere to sportskjeder, har jeg måtte ta innover meg et stort datamateriale. Det har derfor til tider vært utfordrende å både samle inn så vel som å analysere disse dataene, men prosessen har absolutt vært spennende og ikke minst veldig lærerik!

Jeg vil med dette takke min veileder, Førsteamanuensis Helen Marita Søren Holst ved UiT, for gode innspill og god hjelp gjennom denne masteroppgaven.

Helt til slutt vil jeg takke Malin, for gode innspill og kritisk korrekturlesing.

SAMMENDRAG

Temaet for denne masteroppgaven er en effektivitetsanalyse av frittstående G-Sport og Sport 1 butikker. Konkurransen i Sportsbransjen har i de senere årene vært hard, og flere sportsbutikker har slitt økonomisk. Ettersom G-Sport og Sport 1 er blant de største kjedene i Norge med sportsbutikker, er det interessant å avdekke effektiviteten hos disse butikkene. Forbedring av effektivitet hos butikkene kan resultere i økt lønnsomhet for kjedene.

Effektivitetsanalysen er basert på regnskapstall fra 2012 av 178 G-Sport og Sport 1 butikker. Metoden som nyttes heter Data Envelopment Analysis (DEA). DEA-metoden er en ikke-parametrisk metode for å måle relativ effektivitet hos enhetene i analysen, der de ineffektive kan sammenligne seg med de beste enhetene kjeden for å oppnå effektivitet.

Effektivitetsmålene er total effektivitet, kostnadseffektivitet og inntektseffektivitet. Dessuten er en to-steps DEA-analyse gjennomført for å vurdere om omgivelsesvariabler påvirker effektivitetsscorer, om det er forskjell i effektivitet hos de to kjedene og se om det er sammenheng mellom effektivitet og lønnsomhet. Analysen består av innsatsfaktorene lønnskostnader, vareforbruk og andre driftskostnader, mens output her er salgsinntekter. Beregningene i oppgaven er gjort med programpakken R (versjon 3.0.3) med tilleggspakken «Benchmarking» og Microsoft Office Excel med tilleggspakken «Analysis ToolPak».

Gjennomsnittlig total effektivitet er hos G-Sport butikkene 91,5 % og Sport 1 88,6 %. Total effektivitet kan dekomponeres i teknisk- og skalaeffektivitet. Her viser analysen at de to kjedene har høy skalaeffektivitet, og et større potensiale i forhold til teknisk effektivitet. Kostnadseffektiviteten til de to kjedene var for G-Sport 85,2 % og Sport 1 86,4 %. De kostnadseffektive sportsbutikkene bestod av 4 Sport 1 butikker. Fra 2-stepsanalysen hadde omgivelsesvariabelen butikkens «antall driftsår» signifikant påvirkning, men av liten grad. I forhold til effektivitetsscorene var det ingen signifikant forskjell mellom de to kjedene, bortsett fra ved allokeringseffektivitet. Sport 1 har signifikant bedre allokeringseffektivitet, og kan dermed sies å være flinkere til å fordele kostander enn G-Sport. Sammenhengen mellom effektivitet og lønnsomhet i regresjonsanalysen er høy. Av effektivitetsscorene var det kostnadseffektivitet som hadde sterkest sammenheng med total kapitalrentabilitet. Sport 1 Notodden og Sport 1 Lom er både totalt effektive og kostnadseffektive, hvilket betyr at de har et optimalt nivå på input og kostnader, sett i forhold til salgsinntekter. Disse butikkene har også høy lønnsomhet. Disse bør derfor brukes som referanseenheter for de øvrige butikkene.

Innhold

FORORD	ii
SAMMENDRAG	iii
Figuroversikt	vii
Tabelloversikt	viii
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn og formål med oppgaven:	1
1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål	3
1.3 Begrensninger ved oppgaven	4
1.4 Gangen i oppgaven	5
2.0 Den norske sportsbransjen	6
2.1 Gresvig og G-Sport	7
2.2 Sport 1-gruppen	8
3.0 Litteraturgjennomgang	9
3.1 DEA-analyse for å måle butikkeffektivitet	9
3.2 Noen utvalgte DEA-analyser på butikkeffektivitet	10
4.0 Teori og metode	13
4.1 Bedriftens prestasjon sett fra systemnivå	13
4.2 Prestasjonsmåling, produktivitet og effektivitet	14
4.3 Lønnsomhet	15
4.3 Data Envelopment Analysis (DEA)	16
4.3.1 DEAs opprinnelse	16
4.3.2 Forutsetninger og fallgruver for DEA-analyser	17
4.3.3 Input- og outputorientering	19
4.3.4 Prinsippet om Matematisk programmering	20
4.6 CCR-Modellen	21
4.6.1 CCR primalen	21
4.6.2 CCR dualen	21
4.7 BCC-Modellen	22
4.7.1 BCC-dualen	22
4.8 Skalaeffektivitet	23
4.9 Økonomisk effektivitet	24
4.9.1 Måling av kostnadseffektivitet	25
4.10 Supereffektivitet	27

4.11 AP-Outliers metoden for å finne utliggere	28
4.12 Ikke-kontrollerbare variabler	29
5.0 Statistiske analyser.....	30
5.1 To-steps analyse.....	30
5.2 Test av relevante input og output.	30
5.2.1 Korrelasjonsanalyse.....	31
5.2 Banker-test (gruppetest)	32
5.3 Test av hvordan omgivelsesvariabler påvirker effektiviteten.....	32
5.3.1 Minste kvadraters metode (OLS)	33
5.5 Fordeler og ulemper med to-stepsanalyse	34
6.0 Datagrunnlag	35
6.1 Innsamling av data	35
6.1.1 Definerings av utvalg	35
6.2 Valg av output variabler	37
6.3 Valg av input variabler	37
6.3.1 Regresjonsanalyse av input	38
6.3.2 Korrelasjonsanalyse.....	39
6.3.3 Beskrivelse av valgte input.....	39
6.4 Fjerning av ikke-homogene sportsbutikker (uteliggere)	41
6.4.1 Fjerning av uteliggere med hjelp av supereffektivitet.....	41
6.4.2 Outlier ap-analyse.....	42
6.5 Validitet og reliabilitet	44
6.5.1 Validitet.....	44
6.5.2 Reliabilitet.....	45
7.0 Resultat	47
7.1 Oppsummering av datagrunnlag	47
7.1.2 Sammenligning av de to sportkjedene	48
7.2 Totalkostnader mot salgsinntekter.....	49
7.3 Effektivitet hos kjedene	51
7.3.1 Total effektivitet	52
7.3.2 Total effektivitet og størrelse på butikken	52
7.3.3 Sammenligning av effektivitet G-Sport og Sport 1	55
7.4 Kostnadseffektivitet.....	57

7.4.1	<i>Kostnadseffektivitet og størrelse på butikk</i>	57
7.4.2	<i>Innsparingsmuligheter</i>	58
7.4.3	Sammenligning av kostnadseffektivitet	61
7.5	Inntektseffektivitet	62
7.5.1	<i>Teknisk effektivitet og størrelse</i>	62
7.5.2	<i>Økning i salgsinntekt</i>	64
7.5.3	<i>Sammenligning av inntektseffektivitet</i>	65
7.6	To-stepsanalyse og statistiske tester	66
7.6.1	Test av ukontrollerbare variabler	66
7.6.2	Gruppetest, f-test	67
7.6.3	Effektivitet og lønnsomhet	70
8.0	Diskusjon og konklusjon	74
8.1	Tabellarisk presentasjon av hovedfunn	74
8.2	Diskusjon	74
8.2.1:	Er det ulik effektivitet hos de to kjedene	74
8.2.2:	Vil store butikker være mer effektive enn de små	76
8.2.3:	Innvirkningen avstand til sentrallager og antall driftsår har på effektivitet	76
8.2.4:	Er det sammenheng mellom effektivitet og lønnsomhet	77
8.2.5:	Hvilke butikker har de beste prestasjonene, og hvilke er de mest effektive	78
8.2.6:	Hva kan de ineffektive gjøre for å bli mer effektive	78
8.3	Konklusjon	80
8.4	Videre forskning	81
9.0	Referanser	82
	Internettsider:	84
	Vedlegg 1 Total effektivitet	86
	Vedlegg 2 Oversikt kostnadseffektivitet	93
	Vedlegg 3 Gruppe-test Teknisk effektivitet	98
	Vedlegg 4 Script i R	98

Figuroversikt

Figur 1 Ytelse på systemnivå (tilpasset figur utifra Bogetoft & Otto, 2011).....	14
Figur 2 Inputeffektivitet og outputeffektivitet	20
Figur 3 Skalautbytte	24
Figur 4 Teknisk effektivitet -kostnadseffektivitet.....	26
Figur 5 Teknisk effektivitet –inntektseffektivitet.....	27
Figur 6 Supereffektivitet	28
Figur 7 Outlier analyse hentet fra Bogetoft s 152, 2011	29
Figur 8 Input-output	41
Figur 9 Log-ratio G-Sport	43
Figur 10 Log-ratio Sport	43
Figur 11 Utdyping av tabelltall	47
Figur 12 - Oversikt lønsomhet	49
Figur 13 - Totalkostnader mot salgssinntekt G-Sport.....	49
Figur 14 - Totalkostnader mot salgssinntekter Sport 1	50
Figur 15 Distribusjon av total effektivitet.....	52
Figur 16 Salter-diagram G-Sport.....	53
Figur 17 Salter-diagram Sport 1	53
Figur 18 Salgssinntekt, CRS, driftsmargin og TKR	54
Figur 19 Effektivitetsscorer G-Sport og Sport 1	56
Figur 20 CE, driftsmargin og TKR	58
Figur 21 Innsparingsmuligheter	60
Figur 22 Kostnadseffektivitet G-Sport og Sport 1	61
Figur 23 Salter-diagram teknisk effektivitet	63
Figur 24 Salter-diagram teknisk effektivitet Sport 1.....	63
Figur 25 teknisk effektivitet og lønnsomhet	64
Figur 26 Test ukontrollerbare variabler	66
Figur 27 Regresjon	70
Figur 28 Oversikt over funn	74

Tabelloversikt

Tabell 1 Regresjon på inputvariablene.....	38
Tabell 2 regresjonsanalyse.....	38
Tabell 3 Korrelasjonsanalyse.....	39
Tabell 4 Lønnskostnader	40
Tabell 5 - Oversikt datautvalg	47
Tabell 6 Effektivitetsscorer	51
Tabell 7 SE, VRS og CRS for G-Sport.....	55
Tabell 8 SE, VRS og CRS Sport 1	55
Tabell 9 Kostnadseffektivitet G-Sport og Sport 1	57
Tabell 10 Innsparingsmulighet lønnskostnader	58
Tabell 11 Innsparingsmulighet vareforbruk	59
Tabell 12 Innsparingsmulighet andre driftskostnader	59
Tabell 13 Inntektseffektivitet.....	62
Tabell 14 Inntektsforbedring for kjedene	65
Tabell 15 inntektsforbedring G-Sport og Sport 1	65
Tabell 16 Regresjon.....	66
Tabell 17 Regresjon.....	67
Tabell 18 F-test på total effektiviteten	68
Tabell 19 F-test kostnadseffektivitet	68
Tabell 20 F-test Allokeringseffektivitet.....	69
Tabell 21 Regresjon CRS og TKR.....	70
Tabell 23 Oversikt CRS og TKR	71
Tabell 24 Regresjon CE og TKR.....	71
Tabell 25 Regresjon CE og TKR.....	72
Tabell 26 CE og TKR	72
Tabell 27 Regresjon RE og TKR.....	72
Tabell 28 Regresjon RE og TKR.....	73

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og formål med oppgaven:

Den norske sportsbransjen har i de senere år vært preget av stor konkurranse og mindre marginer som resultat av pressede priser. Dette har ført til at flere sportsbutikker har slitt med røde tall i regnskapet, og flere har vært preget av endringer og nedleggelse.

Konkurransen hevdes å ha hardnet til særlig når de store varehusene gjorde sitt inntog i markedet. En markedsundersøkelse¹ presentert i februar 2014, identifiserer de tre markedsledende sportskjedene her til lands. Øverst på tronen sitter XXL, men hakk i hel følger Gresvig og Sport 1. At XXL og Gresvig med sin spesifikke varehuskjede Gmax, troner øverst, er ikke overraskende ifølge Odd Gisholdt, fagansvarlig for varehandel ved BI. Han trekker frem at kjedene med store varehus og stort varevolum står sterkt i innkjøpsforhandlinger. Dette har ført til at utsalgsprisene på sportsutstyr har blitt rimeligere. En fordel for kjøperne, men en utfordring for sportsbutikkene som nå må selge mer for at det fortsatt skal være lønnsomt. Daglig leder i Gresvig, Espen Braathen, understreker at denne tendensen trolig ikke vil endre seg med tiden framover, samt at han «(..) forutsetter at en del sportsforretninger blir borte» etter hvert som varehusene holder frem med å kapre større markedsandeler i tiden fremover².

Samtidig som konkurransen internt i bransjen har hardnet, har også presset fra forbrukermarkedet økt. Kjøperne av sportsutstyr er blitt mer pris- og kvalitetsbevisste. Dette fører også til at sportsbutikkene i større grad enn tidligere må følge med på trendene for å unngå å sitte igjen med et ukurant varelager. Braathen presiserer videre at han tror nettopp det å sitte med en stor andel ukurante varer, kan felle flere sportsbutikker i fremtiden². Gresvig er som nevnt en av markedslederne, men gikk likevel ut med et underskudd på hele 145 millioner kroner i 2012³, et underskudd som Gresvig-eier Olav Nils Sunde hevder å skyldes at de ble sittende igjen med restene av for store varekjøp i 2011⁴. Det er som Espen Braathen presiserer² tydelig at *”Det er fortsatt betydelige effektiviseringsgevinster å hente (...)”*.

¹ I følge Aftenposten –papirutgave (2014): Nå er XXL størst på sport

² Dagens Næringsliv (2013): Sportsbutikker i knestående

³ Purehelp.no: Regnskap Gresvig 2012

⁴ Dagens Næringsliv (2013): Gigantunderskudd i Gresvig

På grunn av den tøffe konkurransen er det flere butikker som de senere årene har sittet med kniven mot strupen. I 2012 var det hele 38 sportsbutikker som ble slått konkurs, mens dette tallet hadde vokst til å innbefatte ytterligere 40 butikker i 2013⁵. Kampen om å overleve har tilspisset seg, og kravet om å drive effektivt og lønnsomt er blitt viktigere enn noen gang. Det har blitt hevdet at det er de tradisjonelle sportsbutikkene, som er små i størrelse, som sliter mest økonomisk⁶.

Sportskjeden XXL hevder selv at de er bransjens mest effektive, og den kjeden med de laveste kostnadene¹. XXL skiller seg som nevnt fra de to andre markedslederne ettersom denne kjeden kun fokuserer på store varehus. De påfølgende markedslederne, Gresvig og Sport 1, er begge selskaper som fortsatt fokuserer på de mindre og dermed mer enkeltstående sportsbutikker. Derfor ser jeg det som interessant å gjøre nettopp en effektivitetsanalyse av de ulike enkeltstående sportsbutikkene underlagt Gresvig og Sport 1-gruppen, henholdsvis til de to sportskjedene G-Sport og Sport 1-kjeden.

Ved å gjennomføre en effektivitetsanalyse av de underlagte butikkene i de to sportskjedene, kan man identifisere hvilke butikker som er mest effektive, og ikke minst hvilke som er mindre effektive. Ved å identifisere de ineffektive butikkene, for så å gjøre dem om til mer effektive, vil dette så klart bedre prestasjonene. Både for de ineffektive butikkene isolert sett, så vel som det vil bedre totalprestasjonen til sportskjeden. Slik jeg ser det, vil derfor en effektivitetsanalyse av G-Sport og Sport 1 butikkene være både aktuelt og nyttig.

⁵ Sportsbransjen (2012): Svake resultater og fortsatt mange konkurser

⁶ Sportsbransjen: Bransjeoversikt 2013

1.2 Problemstilling og forskningsspørsmål

I dette delavsnittet vil jeg først presisere problemstillingen, samt de forskningsspørsmål jeg har valgt. Deretter vil jeg beskrive hvordan jeg vil gå frem for å svare på disse.

Min overordnede problemstilling er som følger:

Hvilke G-Sport og Sport 1 butikker har de beste prestasjonene, samt hvordan kan de ineffektive butikkene bli effektive ved å sammenligne seg mot de beste prestasjonene i kjeden?

For å svare på denne overordnede problemstillingen har jeg definert fire underordnede forskningsspørsmål:

- *Er det forskjellig effektivitet hos de to sportskjedene?*
- *Vil store butikker være mer effektive og lønnsomme enn de små?*
- *Har avstand til sentrallager, samt antall driftsår noe å si for effektiviteten til de enkelte butikkene?*
- *Er det en sammenheng mellom effektivitet og lønnsomhet?*

For å for svare på den overordnede problemstillingen vil jeg gjennomføre en effektivitetsanalyse. Den spesifikke metoden jeg vil ta i bruk for å beregne de effektive og ineffektive butikkene, heter Data Envelopment Analysis. Dette er en egnet metode for å beregne effektivitet hos butikker, samt det er en metode som kan brukes som et diagnostiseringsverktøy (Donthu & Yoo, 1998). En annen fordel med denne metoden, er at den gjør det mulig å ta i bruk flere og alternative variabler i en og samme analyse. Metoden er særlig egnet for å finne den beste kombinasjonen av innsatsfaktorer (input) og utgående faktorer som produkter og tjenester (output), noe som defineres i denne metoden som *best practice*. Denne metoden vil dermed påpeke hvilke butikker er mest effektive, og nettopp hva som gjør dem det. De mindre effektive butikkene kan dermed bruke disse referansebutikkene og deres *best practice*, som mål (benchmarks) for hvordan de kan bedre egne prestasjoner til å bli mer effektive.

Jeg vil nå beskrive hvordan jeg vil spesifikt gå frem for å besvare de fire forskningsspørsmålene. For å påvise *forskjell i effektivitet* hos de to kjedene vil jeg ta i bruk deskriptiv statistikk, salterdiagram, samt gjennomføre statistiske gruppetester for de to kjedene. Hvorvidt *størrelse påvirker effektivitet* vil komme frem ved et oppsett av størrelse, her målt i salgsinntekt mot relativ effektivitet, i et salterdiagram. Jeg vil også dele opp salgsinntektene på intervallnivå for sammenligne dem med gjennomsnittlig effektivitet og lønnsomhet. *Avstand til sentrallager og antall driftsår* vil i denne oppgaven anses som ukontrollerbare variabler. Ved å gjennomføre en regresjonsanalyse vil jeg se hvor mye de ukontrollerbare variablene påvirker effektivitetsscorene og dermed hvorvidt disse variablene har innvirkning på effektiviteten. For å se hvorvidt det er *sammenheng mellom effektivitet og lønnsomhet*, vil dette først vises ved å sette opp et stolpediagram. Her vil gjennomsnittlig effektivitet bli sammenlignet med lønnsomhet, som i denne oppgaven blir beregnet i form av gjennomsnittlig driftsmargin og totalkapitalrentabilitet. Deretter vil en regresjonsanalyse vise i hvilken grad de tre effektivitetsscorene; total effektivitet, kostnadseffektivitet og teknisk effektivitet, har sammenheng med totalkapitalrentabiliteten. I tillegg vil jeg vurdere lønnsomheten hos de butikkene som blir definert som totalt effektive, samt kostnadseffektive.

1.3 Begrensninger ved oppgaven

I dette avsnittet påpeker jeg en del forutsetninger og avgrensinger som er satt for hvordan oppgaven gjennomføres og utarbeides.

Som nevnt innledningsvis utmerker XXL seg som den ledende, og selvutnevnte mest effektive sportskjeden. Etersom XXL kun har varehus og ikke tradisjonelle sportsbutikker, gjør dette at jeg har valgt å unnlate XXL fra denne analysen.

Underlagt både Gresvig og Sport 1-gruppen er det flere enn G-Sport og Sport 1 kjeden. Intersport og Gmax, samt Sportshuset er kjeder underlagt Gresvig i lik linje med G-Sport. Jeg har likevel utelatt Gmax av samme grunn som XXL, at dette er en kjede bestående kun av varehus.

Intersport og Sportshuset er utelatt av kapasitetsgrunner, samt at det er færre butikker i disse to kjedene. Dette vanskeliggjør sammenligning i en DEA-analyse. Sport 1-gruppen har, i tillegg til Sport 1-kjeden, også Anton Sport og Skandinavisk Høyfjellsutstyr. Anton Sport er utelatt

ettersom de nylig fusjonert med Sport 1, og derfor ikke var å anse som del av Sport 1 i perioden jeg har hentet tall fra. Skandinavisk Høyfjellsutsyr er en spesialistforretning, samt består av få butikker. De er også utelatt av analysen med hensyn til prinsippet om homogenitet.

Datasettet som ligger til grunn for oppgaven er utarbeidet av offentlig tilgjengelige regnskap. Det er gjort flere avgrensinger i forhold til utvalget, se senere punkt om valg av utvalg der disse avgrensningene blir disse redegjort for.

1.4 Gangen i oppgaven

Oppgaven starter med en presentasjon av utgangspunktet for undersøkelsen, den norske sportsbransjen. Her vil jeg beskrive hovedtrendene i bransjen, for så å gå inn og utdype litt om de to sportskjedene G-Sport og Sport 1. Deretter beveger jeg meg over i kapitlet for teori og metode. I denne oppgaven har jeg valgt å slå disse to aspektene sammen ettersom teori for effektivitetsanalyser nettopp innbefatter en skildring av DEA-metoden i seg selv og dens undermodeller. I dette kapitlet går jeg også inn på andre momenter, som presisering av effektivitet og produktivitet, samt lønnsomhet. Kapittel 5 er en videreføring av kapittel 4 teori og metode. Her beskrives statistiske analyser som blir brukt for å utføre oppgaven.

Det påfølgende kapittel 6 gir en presentasjon av datagrunnlaget. I den første delen av kapitlet redegjør jeg for de valg som ble tatt i forhold til å bygge datasettet. Jeg avslutter dette kapitlet med å utdype to begreper innen vitenskapelig forskningsmetode, validitet og reliabilitet, samt hva jeg har gjort for å imøtekomme disse.

Kapittel 7 gir en presentasjon av resultatene fra min effektivitetsanalyse. Først gir jeg en oppsummering av datagrunnlaget, dette for å gjøre videre lesing mer oversiktlig og lettfattelig. Jeg begynner denne delen med en kort tabellarisk oversikt over datagrunnlaget. Deretter går jeg inn på presentasjonen av selve utrekningene og funnene gjort i effektivitetsanalysen, og påfølgende statistiske analyser.

I kapittel 8 Diskusjon og konklusjon, diskuterer jeg hovedfunnene fra undersøkelsen opp mot problemstillingen og forskningsspørsmålene. Til slutt gir jeg en konklusjon på undersøkelsen, samt forslag til videre forskning.

2.0 Den norske sportsbransjen

Dette kapitlet har til formål å gi en nærmere presentasjon av trendene som råder i den norske sportsbransjen for å gi deg som leser et innblikk i situasjonene de norske sportsbutikkene befinner seg i.

I en undersøkelse foretatt av Sportsbransjen AS i 2012 viser det seg at flere sportsbutikker har slitt økonomisk i de senere årene. Undersøkelsen baserer seg på 723 enkelte sportsbutikker som alle har tilknytning til en overordnet sportskjede. Resultatene som kom frem var dystre over hele linjen; hele 41% av de undersøkte butikkene gikk ut med et negativt driftsresultat i 2012, kun en reduksjon fra 49% året før. Fra denne undersøkelsen kommer det også frem at de mindre sportsbutikkene har det tøffere økonomisk enn de større butikkene. De butikkene med mindre enn 5 millioner i omsetning, hadde i gjennomsnitt et driftsresultat på kun 0,8% i 2012⁵.

Nordmenn er den befolkningen i verden som bruker mest penger per innbygger på nettopp sportsutstyr⁷. Gjennom de siste ti årene, har kjedene til sammen omsatt for nesten 12 milliarder kroner, og hatt en samlet vekst på hele 85%. De siste årene har derimot denne veksten flatet noe ut, noe som ifølge sjefen i Sportsbransjen AS er en naturlig utvikling siden *”ingenting vokser inn i himmelen”*¹. Kundetilfredshet og lojalitet i 2014 har foreløpig Sport 1 tatt 2.plassen, mens XXL har tatt over første plassen og G-Sport ender på 3.plass. Dette viser at det er tøff kamp om kundene og at det varierer hvordan markedet oppfatter Sportskjedene⁸.

Til tross for denne kraftig veksten de siste ti årene, er sportsbransjen i dag preget av stor konkurranse og mindre marginer. En handelsrapport gjort i 2013⁹ viser at sportsutstyr hadde i gjennomsnitt en driftsmargin omkring 0, samt en årlig vekstrate på 8% i perioden fra 2009 til 2012. Denne undersøkelsen påpeker også at den norske sportsbransjen i dag er preget av store kjeder, der XXL og Gresvig kaprer de største andelene. Her blir det understreket at det er forventet at XXL, samt Gresvig sin varehuskjede Gmax, vil holde fram med å ta store markedsandeler de neste årene, mens de mindre sportsbutikkene vil slite med røde tall. Unntaket

⁷ Sportbransjen: Bransjeoppdatering 2012

⁸ Norsk Kundebarometer: Resultater 2014

⁹ Virke: Handelskonferansen 2013

fra regelen er de sportsbutikkene som har klart å spesialisere sin markedsorientering. De store butikkene vil sette press på pris, og dermed gjøre det vanskelig for de mindre butikkene å klare seg¹⁰. I tråd med Sportbransjen AS sin undersøkelse, er spådommen fra Virke at det i fremtiden vil bli større, men med færre sportsbutikker.

En annen trend er at internettsalg og nettbutikker også har funnet sin vei til sportsbransjen. Omsetningen av sportsutstyr ved internettsalg har økt med 10-15%, noe som tilsvarer omkring 100 millioner kroner⁷. Dette introduserer en alternativ inntjeningsmulighet, noe det virker som flere og flere sportsbutikker har fått øynene opp for.

De store kjedene står som nevnt sterkere i markedet enn tidligere, og mye tyder på at det i fremtiden blir færre frittstående sportsbutikker. Kjedene står i 2013 samlet sett for hele 91% av bransjens omsetning. Markedsandelene er fordelt henholdsvis med 23,7 % til XXL, 23,3% til G-Sport/Gmax og 16,1% til Sport 1⁶. Til tross mange konkurser de siste årene, samt at både Sport 1 og Gresvig har kjøpt opp en kjede hver i 2011, henholdsvis Anton Sport og Sportshuset, er det et interessant fenomen at det likevel et tilnærmet likt totalantall butikker i bransjen. I 2011 var det 737 butikker og i 2012 var det 739 butikker⁶.

2.1 Gresvig og G-Sport

Gresvig ble etablert i 1901, og fungerer i dag som et større konsern med flere underselskaper. Selskapet Gresvig Retail Group AS, som igjen er eid av ONS Invest AS, er det selskapet under Gresvig som fokuserer på sport og tekstil. Herunder er det Gresvig AS som fokuserer på sport, med underkjedene G-Sport, Intersport og Gmax. De butikkene som er heleide av Gresvig, er underlagt Gresvig Detaljhandel sine regnskaper. I tillegg til dette har Gresvig et eget autorisert regnskapsbyrå, Gresvig Service, som utøver regnskap for alle medlemsbutikkene innen sport og tekstil¹¹.

¹⁰ Virke: Handelsrapporten 2013

¹¹ Gresvig: Om Gresvig Konsernet

Gresvig har frem til 2013 hatt den ledende posisjonen i sportsbransjen, da ble de forbigått i forhold til omsetning⁶. Fra en undersøkelse gjort av Virke⁹, kommer det frem at Gresvig sine sportskjeder G-Sport, Intersport og Gmax, drives mindre effektivt enn sin største konkurrent XXL. Fra 2003 til 2011 hadde de tre underkjedene til Gresvig økt sine totale driftskostnader med hele 51%, mens XXL hadde hatt en nedgang fra 41% til 30% i samme periode.

2.2 Sport 1-gruppen

Sport 1-gruppen ble etablert i begynnelsen på 1990-tallet, og eies i dag hovedsakelig av Gjelsten Holding AS (med 85%). Sport 1 har opp igjennom tiden kun hatt et fokus på sport, og her særlig ski, løp, sykkel og friluft. I 2013 fikk Sport 1-gruppen tilført nye medlemsbutikker, og består i dag av 193 sportsbutikker. Av disse 193 butikkene, er den største andelen fritstående medlemsbutikker som eies av andre private aktører¹².

Sport 1 er også en kjede som har følt på den økede konkurransen i markedet. Til tross for presset, har de likevel klart å holde driftsresultatet på pluss-siden gjennom de siste 4 årene. Sport 1-gruppen omsatte i 2012 for 802 millioner kroner¹³, og ble med det Norges tredje største sportskjede⁷. Til tross for at kjeden kjøpte opp Anton Sport¹⁴, har Sport 1 likevel hatt nedgang i markedsandelen på 0,9 % fra 2012 til 2013 (henholdsvis fra 17% til 16,1%)⁶. Sport 1 ble i 2012, samt i 2013, kåret til den beste sportskjeden i forhold til kundetilfredshet. Her scorer de i 2012 71,8 på tilfredshet og 79 på lojalitet av 100 mulige, og Sport 1 ender på 92.plass blant norske bedrifter¹⁵.

¹² Sport 1: Om Sport 1

¹³ Proff.no: Regnskap Sport 1

¹⁴ Dagens Næringsliv: Vil styre tiden selv

¹⁵ Norsk kundebarometer: Resultater 2012

3.0 Litteraturgjennomgang

Tidligere er det gjort mye forskning på butikkeffektivitet med DEA-metoden, men så langt har ingen sett spesifikt på effektivitet hos tradisjonelle sportsbutikker. Analyser av generelle butikker vil likevel kunne ha mye overføringsverdi til en analyse av sportsbutikker, ettersom fokuset er rettet mot varehandel og likhetstrekkene er derfor mange. I dette kapitlet vil jeg først redegjøre for hvordan DEA-analyser kan være hensiktsmessig for å måle butikkeffektivitet. Deretter vil jeg gi en gjennomgang av noen utvalgte DEA-analyser gjort for beregne butikkeffektivitet.

3.1 DEA-analyse for å måle butikkeffektivitet

Å sikre høy produktivitet hos butikker har tradisjonelt sett vært svært viktig ettersom lønnskostnadene hos butikkene ofte er høye samtidig som marginene på solgte varer er lave. Tradisjonelt har antall salg per ansatt vært et av produktivitetsmålene (Ratchford & Brown, 1985). Klassiske innsatsfaktorer, input, som er mye brukt er antall timer butikken er bemannet, antall ansatte, lønninger, betalte fordeler, størrelse på butikken, inventar og reklame. Utgående måleparametere, output, som ofte går igjen er antall transaksjoner og antall solgte varer. Dette er også eksempler på typiske input og output som blir brukt for å måle butikkens produktivitet. (Kamakura, Lenartowicz, & Ratchford, 1997)

DEA har vist seg å være en god metode for å beregne butikkens effektivitet ettersom en kan ta med varierte variabler, herunder både variabler som bedriften selv kan kontrollere så vel som de ukontrollerbare. I tillegg kan en ved hjelp av DEA-metoden benytte seg av flere inputs og outputs samtidig, noe som det er vanskelig å gjøre i andre analyse metoder. Metoden er også særlig egnet for butikker innen samme kjede, derunder gjøre det mulig å finne beste ytelse/effektivitet innad i kjeden. Med denne måten kan de ineffektive butikkene i kjeden sammenligne sin ytelse mot de beste i kjeden (Donthu & Yoo, 1998). I tillegg til at DEA er egnet metode for å regne ut butikkens effektivitet, kan den også brukes som et diagnostiseringsverktøy ved å finne de mest optimale innsatsfaktorene. For hver butikk som ikke effektiv, og ikke ligger på effektivitetsfronten, identifiserer DEA et sett av effektivitetsreferanser som butikkene kan gjøre seg effektive med. Disse effektivitetsreferansene er gjort på grunnlag av butikker som ifølge DEA-analysen fremstår som 100% effektive. På denne måten kan de ineffektive butikkene identifisere hvordan de skal allokere sine ressurser mer effektivt, og dermed forbedre deres produktivitet. Metoden fokuserer heller på maksimere butikkens operative effektivitet, enn kun

økning av output, dette vil ifølge Donthu & Yoo (1998) resultere til økt motivasjon for å både jobbe hardere, samt smartere for butikkens ansatte.

3.2 Noen utvalgte DEA-analyser på butikkeffektivitet

Jeg vil her se på andre studier der de har brukt DEA-metoden til å beregne butikkers effektivitet. Dette for å få et innblikk i hvordan de har gått fram, samt se forskjellene fra studiene av de forskjellige butikkene og kjedene. Forskningen jeg sett på tar for seg analyse av individuelle butikker, butikker i kjeder og butikker innenfor hypermarked og supermarked. I mine søk etter tidligere forskning har jeg ikke funnet effektivitetsanalyse av sportskjeder, men antar at butikkliteraturen vil være gjeldende for butikker i sportsbransjen, på grunn av mange like premisser. Fra studiene vil jeg derfor se hvilke input og output de bruker, og hvilke resultater de kommer fram til. Dette vil gjøre at jeg har et best mulig grunnlag til å beregne effektiviteten til de ulike G-Sport og Sport 1 butikkene.

“A process for evaluating retail store efficiency: a restricted DEA approach”

Artikkelen er skrevet av Thomas, Barr, Cron & Slocum (1998), og tar for seg en omfattende undersøkelse forfatterne har gjort av 520 individuelle butikker. DEA-metoden som er brukt i denne undersøkelsen er ment for å fange opp butikkers strategiske tenkning. Undersøkelsen sitt formål er å få svar på to oppgaver innenfor butikkens ledelse, henholdsvis evaluere ledelsen samt identifisere kritiske suksessfaktorer. Undersøkelsen tar i tillegg inn målinger på ledelsens vurderinger og erfaringer inn i prestasjonsanalysen.

Forfatterne mener at en analyse av effektivitet av en samlet butikkjede kan belyse flere viktige strategiske ledelsesbeslutninger. For det første kan det vise hvordan promotering og personell har betydning for butikkenes endelige finansielle presentasjon. For det andre går det på hvordan kjeden kan allokere ressursene innenfor markedsføringsbudsjettet, samt om de bør foreta butikkutvidelser eller butikknedleggelse. For det tredje vil dette føre til *Best Practice*. Best practice viser her til hvem som driver best, altså mest effektivt og produktivt, innenfor kjeden. Dette kan igjen gi gode muligheter for å sikre kontinuerlig forbedring og læring hos butikkene innad i kjeden. I artikkelen fremhever Thomas et al. (1998) at DEA-metoden er spesielt godt egnet for å beregne butikkenes effektivitet, nettopp på grunn av at den kan integrere et variert antall av prestasjonsberegninger.

I samarbeid med ledelsen, og med en korrelasjonsanalyse på variablene, kom forfatterne fram til 16 inputs og 2 outputs, som skulle måle butikkenes effektivitet. Her ble inputene klassifisert innenfor fire kategorier, arbeidskraft, erfaring, lokalisering og interne prosesser. Innen arbeidskraft var variablene; fulltidsansatte i forhold til størrelse på butikk, fulltidsansatte i forhold til deltidsansatte og lønninger. Erfaringsvariablene målte de ansattes erfaring, ledelsens erfaring og butikkens levetid. I lokaliseringsvariabelen inngikk boligkostnader, driftskostnader, populasjonen rundt butikken, inntekten til husholdninger innen en 2 miles omkrets og avstand til nærmeste butikk. Innenfor interne prosesser hadde de inventarkostnader, gjennomsnittlig størrelse transaksjon, prosentvis årlig turnover og svinn dividert med inventarkostnader.

Her ser man de store mulighetene DEA-analysen gir i form av muligheten for ulike typer variabler som kan trekkes inn i en effektivitetsanalyse. Outputene i analysen var henholdsvis salgsinntekter og profitt. Fra analysen kom de fram til at et stort antall input, som det er i denne undersøkelsen, gjør at det kan bli en tendens til å evaluere for mange enheter som effektive. Resultatene av denne undersøkelsen var likevel gode, til tross for at det er et stor antall enheter i analysen. For mindre kjeder anbefaler forfatterne færre input. Forfatterne trekker frem faktorene antall år butikken hadde vært i drift, populasjonen i nærheten av butikken og antall fulltidsansatte som noen av innsatsfaktorene med mest betydning i analysene. (Thomas et al., 1998)

“Hypermarket retail store efficiency in Portugal”

I artikkelen av Barros og Alves (2003) blir DEA-metoden tatt i bruk for å måle effektivitet i en supermarkedkjede i Portugal. Forfatterne ønsker å finne ut hvor konkurransedyktig kjeden er som helhet ved hjelp av effektivitetsanalysen. Den portugisiske butikksektoren består ifølge forfatterne av fem store supermarkedkjeder, der undersøkelsen skal ta for seg en av disse og å se på hvor effektiv den er. For å finne frem til dette gjør de derfor først en intern analyse av alle butikkene og sammenligner disse opp mot hverandre, såkalt *benchmarking*. Effektiviteten måler de ved teknisk effektivitet, både under konstant og variabelt skalautbytte. Data som er benyttet i denne undersøkelsen er hentet fra en ledende supermarkedkjede, bestående av hele 47 butikker. Inputvariablene blir her underlagt områdene kapital og arbeidskraft. De har her benyttet seg av 9 kontrollerbare input-variabler. Innenfor arbeidskraft har de sett på antall fulltidsansatte, antall deltidsansatte, kostnad på arbeidsstyrken og andel sykefravær. Innenfor kapital har de presisert

variablene til å være størrelse på butikken målt i kvadratmeter, antall salg, butikkens alder, verdi av inventar, samt en siste variabel; andre kostnader. Output ble her definert til å være variablene salgsinntekter og driftsresultat.

Fra undersøkelsen kom forfatterne frem til at 16 butikker var teknisk effektive gjennom et konstant skalautbytte. Det var 14 butikker som var teknisk effektive gjennom variabelt skalautbytte, og at disse 14 hadde potensiale til å øke sitt skalautbytte. (Barros & Alves, 2003)

“An assessment of operational efficiencies in the UK retail sector”

I denne artikkelen har Yu og Ramanathan (2008) gjort en analyse av økonomisk effektivitet hos 41 matbutikker i Storbritannia. Undersøkelsen tar for seg butikkene over et fem års tidsperspektiv, fra 2000 til 2005. Målingene de gjør i denne analysen er gjort med både DEA-metoden, Malmquist prisindeks og med Bootstrapped-Tobit-regresjon. DEA-metoden bruker de i denne undersøkelsen for å måle den tekniske effektiviteten og allokeringseffektiviteten til de ulike butikkene.

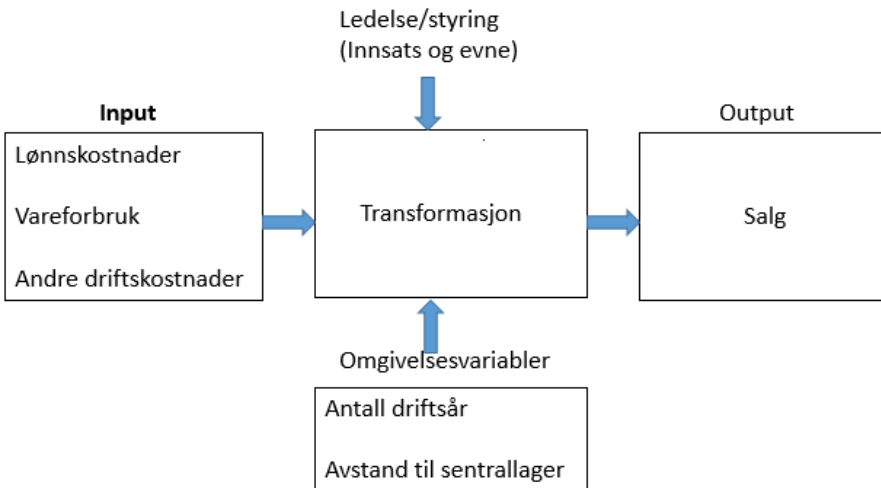
I undersøkelsen har de valgt å definere output som salgsinntekter og økonomisk profitt. Ettersom de gjeldene butikkene i analysen tilbyr produkter og tjenester i et stort antall og variasjon, blir det vanskelig å få oversikt over hver kategori produkt og tjeneste, og forfatterne har valgt samlet salgsinntekter som output. Profitt ble valgt med argument om at butikkbransjen har stort fokus på dette, samt for å luke ut at denne bransjen kan ha andre inntekter utenom deres kjerneaktivitet; salg av varer og tjenester. Inputvariablene de bruker baserer seg på de kontrollerbare variablene; antall ansatte, totale eiendeler og aksjonærenes fond (aksjekapital pluss reserver). De ukontrollerbare variablene i denne undersøkelsen er innenfor kategorien omgivelser. Dette presiserer de til å være faktorene lokalisering av hovedkontor, type eierskap, antall år i drift, selskapsform og butikkens karakteristikk. Omgivelsesvariablene har de målt ved å bruke regresjon på disse fem faktorene, og sett om de påvirker den tekniske effektiviteten til butikkene. (Yu & Ramanathan, 2008)

4.0 Teori og metode

Denne oppgaven har som nevnt innledningsvis et formål om å måle effektivitet ved hjelp av den spesifikke analysemetoden Data Envelopment Analysis (DEA). Dette gjør at det teoretiske fundamentet for oppgaven, samt metoden jeg benytter for å måle effektivitet, kan sies å gå hånd i hånd. For å unngå unødvendig repetisjon, har jeg derfor i dette kapitlet valgt å parallelt gå igjennom både teori og framgangsmåte. Den første delen går ut på å redegjøre for generelle prinsipper for bedriftsyttelse, samt gi en presisering av begrepene produktivitet, effektivitet og lønnsomhet. Deretter redegjør jeg for hva Data Envelopment Analysis er og gir en kort innføring i DEAs opprinnelse og dens ulike orienteringer. Her presiserer jeg også hvilke forutsetninger som må ligge til grunn for å gjennomføre en DEA-undersøkelse og hvilke fallgruver en skal være oppmerksom på. Deretter vil jeg særlig beskrive de ulike matematiske modellene som brukes for å gjennomføre effektivitetsmålinger, samt de ulike spesifikke effektivitetsmålene. Avslutter dette kapitlet med å gå igjennom framgangsmåten innen DEA-metoden for å fjerne uteliggere, samt hvordan en behandler omgivelsesvariabler.

4.1 Bedriftens prestasjon sett fra systemnivå

Ved å se overordnet på hvordan en bedrift presterer, kan man si at en bedrift vil trenge et visst antall innsatsfaktorer (ressurser) for å kunne produsere et visst antall produkter/tjenester. Ressursene og produserte produkter/tjenester omtales ofte som henholdsvis input og output i effektivitetsteori. For å forvandle input til output, går input gjennom en transformasjonsprosess. I denne prosessen påvirkes de inngående ressursene av bedriftens overordnede ledelse, av interne forhold og av de eksterne omgivelsene. Denne kategoriseringen gjør det mulig å spesifisere og måle input, output og de ikke kontrollerbare omgivelsesvariablene, samt evaluere ledelsens evner og innsats, for å nettopp se hvor godt bedriften yter eller presterer (Bogetoft og Otto, 2011). For å illustrere denne tankegangen presenterer viser jeg til Figur 1: Ytelse på systemnivå hentet fra Bogetoft og Otto (2011).



Figur 1 Ytelse på systemnivå (tilpasset figur utifra Bogetoft & Otto, 2011)

Denne figuren kan overføres til min analyse av de to sportskjedene, men i min analyse har jeg unnlatt å se på hvordan påvirkning av ledelse virker inn. Videre forklaring av de utvalgte variablene i min analyse vil bli presisert under punkt 6.3 og punkt 6.4.

4.2 Prestasjonsmåling, produktivitet og effektivitet

For å vurdere en bedrifts prestasjon, er det vanlig i en økonomisk forstand å tenke at en bedrift alltid har en mulighet til å forbedre sine resultater, enten ved å øke sine inntekter eller ved å minimere kostnadene. Produktivitet og effektivitet fremstår derfor ofte som sentrale mål på ytelse for en bedrift (Coelli et al. 2005) Disse begrepene kan ofte sees i sammenheng med hverandre, men er likevel ganske forskjellige. Jeg vil nå definere de to begrepene, samt beskrive hvordan de matematisk regnes ut.

Produktiviteten til en organisasjon kan defineres som forholdet output som blir produsert og de innsatsfaktorer, input, som går med i produksjonen (se Formel 1).

$$\text{Produktivitet} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \quad (1)$$

Effektivitet defineres ifølge Charnes, Cooper, & Rhodes (1978) som forholdet mellom vektet output og vektet input (se Formel 2). Effektivitet vil her uttrykkes som en verdi mellom 0 og 1, der verdien 1 betyr at bedriften er 100 % effektiv. Videre kan effektivitet skrives som forholdet

mellom minimal og faktisk kostnad (se Formel 3), der minimal kostnad er den minste kostnaden bedriften kan bruke for å produsere en enhet, mens faktisk kostnad er hva som virkelig er gått med. Dette beskriver det som forfatterne kaller indre effektivitet. Indre effektivitet kan sies å handle om *vi gjør tingene riktig*, mens ytre effektivitet (se Formel 4), kan sies å handle om *vi gjør de riktige tingene* (Bogetoft & Otto, 2011).

$$\text{Max } h_o = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (2)$$

$$\text{Indre Effektivitet} = \frac{\text{Minimal kostnad}}{\text{Faktisk kostnad}} \quad (3)$$

$$\text{Ytre effektivitet} = \frac{\text{faktisk ytelse}}{\text{ideel ytelse}} \quad (4)$$

Banker, Charnes, and Cooper (1984) sier at foreslåtte mål på effektivitet for enhver bedrift oppnås som det maksimum av forholdet av vektet output mot vektet input, med den betingelse at forholdstallet for hver enhet er mindre eller lik 1. Å finne effektiviteten til en bedrift vil derfor sies å være å se på en sammenligning mellom observerte og faktiske verdier, opp mot det som blir ansett som optimale verdier. Dette kan enten gjøres ved å sammenligne observert output med maksimalt produsert output fra et gitt input, eller sammenligne observert input med minimum input som trengs for å produsere et gitt output (Fried, Lovell, & Schmidt, 2008).

4.3 Lønnsomhet

Lønnsomhet er en annen form for prestasjonsmåling (Gjønnes og Tangnes, 2011). Lønnsomhet vil i denne undersøkelsen måles i form av totalkapitalrentabilitet og driftsmargin.

Totalrentabiliteten gir en god indikasjon for hvordan bedriften presterer, samt at denne måleparameteren kan forstås både fra verdiskapnings- og verdifordelingssiden. Fra verdiskapningssiden fokuserer en på verdiene som skapes i en resultatoppstilling, der balanserte eiendeler gir et regnskapsmessig grunnlag for verdiskapningen. (Ibid)

TKR skrives da:

$$\text{TKR} = \frac{\text{driftsresultat} + \text{finansinntekter}}{\text{sum eiendeler (total kapital)}} \quad (5)$$

Fra verdifordelingssiden ser en på fordelingen av virksomhetens skapte verdier overført til eierne og långivere. Da blir formelen følgende:

$$\text{TKR} = \frac{\text{ordinert resultat før skatt} + \text{rentekostnad}}{\text{total kapitalen}} \quad (6)$$

Begge formlene gir samme resultat og det spiller dermed ingen avgjørende rolle hvilken formel som blir brukt. Hva kravet til TKR er, vil likevel avhenge av bransjen bedriftene er i. (ibid)

Et annet vanlig mål for lønnsomhet er driftsmargin som forteller oss hva butikken får igjen for hver omsatt krone (Gjønnes & Tangnes, 2011).

$$\text{Driftsmargin} = \frac{\text{driftsresultat}}{\text{omsetning}} \quad (7)$$

4.3 Data Envelopment Analysis (DEA)

Data Envelopment Analysis (DEA), er en målemetode som kombinerer observasjon av utgående produksjon (output) og bruk av innsatsfaktorer (input) for å regne ut den relative effektiviteten. Gjennom å sammenligne observasjonen av faktiske innsatsfaktorer og/eller utgående produksjon, kan en finne ut hvilke enheter som er mest effektiv blant en gruppe enheter. Formålet med DEA, ifølge Bogetoft & Otto (2011, s. 81), er at analysen “(...) provides a mathematical programming method of estimating best practice production frontier and evaluating the relative efficiency of different entities”. Dette vil si at metoden bygger på matematisk programmering for å definere de mest effektive enhetene. Noe som igjen gir de andre, ikke-effektive enheten, et referansepunkt som de kan sammenlignes seg med. Disse enhetene blir i DEA-litteraturen ofte omtalt som Decision-Making Units (DMU).

4.3.1 DEAs opprinnelse

En av grunnleggerne av den senere DEA-metoden, kan sies å være M. J. Farrell og hans tanker om hvordan en kan måle presentasjoner i bedrifter og dermed finne et relevant mål på effektivitet. I artikkelen *The measurement of productive efficiency* beskriver Farrell (1957) at bedrifter frem til da har hatt problemer med å måle egne presentasjoner og dermed effektivitet.

Han fremhever at mål på bedriftens prestasjoner vil være essensielt å kjenne for både økonomisk teori og økonomiske beslutningstagere. Priser på input hadde til da vært sett som en forutsetning for finne produktiviteten til bedrifter, noe som gjorde det til en utfordring å beregne effektivitet i situasjoner der nettopp produksjonsprisene ikke var kjent. Farrell var den første til å presisere andre effektivitetsbegreper som kostnadseffektivitet, allokerings-effektivitet og teknisk effektivitet (se punkt 4.9 Økonomisk effektivitet for utdyping).

Selve DEA-metoden ble først introdusert da Charnes, Cooper og Rhodes la fram sine teorier omkring effektivitet i 1978. Arbeidet deres bygger videre på Farrells teorier, men de var de første til å benytte seg av lineær programmering og en ikke-parametrisk fremstilling av effektivitetsmåling. At målingen er ikke-parametrisk vil si at det er de effektive enhetene som danner en såkalt effektivitetsfront, fremfor at en matematisk funksjon danner fronten. Det var først med disse forfatterne at DEA-metoden virkelig startet. Denne fremgangsmåten for å gjøre en DEA-analyse omtales også som CCR-metoden innenfor DEA-litteraturen (se punkt 4,6 for utdyping). DEA er i dag en relevant og hyppig brukt metode innenfor forskning og analyse av effektivitet. I følge Tavares (2002) har det blitt gitt ut mer en 3200 publikasjoner innen dette temaet i tidsrommet 1979-2001.

4.3.2 Forutsetninger og fallgruver for DEA-analyser

I DEA er det fire viktige forutsetninger som må oppfylles for at resultatene skal bli riktige. Den første forutsetningen er *fri avhending*. Dette vil si at vi kan produsere mindre med mer, og at vi kan fritt kvitte seg med unødvendig inputs og output. Det vil indirekte si at sløsing er tillatt. Den andre forutsetningen, *konveksitet*, tilsier at uansett vektet gjennomsnitt av mulig produksjons plan, er en mulighet. Konveksitet er ofte en del av generelle økonomiske modeller, og konveksitet er nødvendig for at markedssystemer med prisbaserte koordineringer skal fungere effektivt. Den tredje forutsetningen er *skalaegenskaper* (return to scale). Det vil si at produksjonen kan bli skalert med et gitt sett av faktorer. Den sterkeste forutsetningen for skalaegenskaper er at skalautbyttet er konstant. Den fjerde forutsetningen er *additiv-forutsetningen*. Denne bygger på at to forskjellige bedrifter med samme forutsetning og samme input, skal det være mulig for de begge å produsere det samme output. Dette er en vanskelig forutsetning å følge i praksis. (Bogetoft & Otto, 2011)

Dyson et al. (2001) har artikkelen «*Pitfalls and protocols in DEA*», presisert en rekke fallgruver en kan gå i når en gjennomfører en DEA-analyse. Fallgruvene og forslag til hvordan en skal unngå å gå i disse, er definert innenfor områdene; Homogenitet, valg av input/output, samt verdiene på faktorene.

Forutsetningen om *homogenitet* bygger på at DMU-ene som blir undersøkt er like på flere måter. De skal gjerne drive like aktiviteter og produsere sammenlignbare produkter eller tjenester.

Videre at enhetene skal ha like muligheter til å få tak i ressursene de trenger for å produsere de produktene eller tjenestene skal, og at enhetene operer i like omgivelser. Disse forutsetningene kan være vanskelig å få oppfylt når en gjennomfører en undersøkelse. Forfatterne kommer derfor med en rekke forslag til hvordan en skal ta hensyn til homogenitet. For eksempel kan en benytte seg av omgivelsesvariabler, for å nettopp få med påvirkningen omgivelsene har på effektiviteten. Samtidig påpekes det at omgivelsesvariabler som regel er ukontrollerbare, og bruken av dem kan derfor utgjøre en fallgruve for målefeil, og må derfor vurderes hvorvidt den skal innlemmes.

Til tross for homogenitetsprinsippet, kan enhetene i undersøkelsen være forskjellig i størrelse i DEA. Forfatterne påpeker at en fare er at det kan da oppstå en fallgruve om enhetene blir for små eller for store til å operere med prinsippet om optimal effektivitet. Dette er spesielt et problem under vurderinger av totaleffektivitet (CRS-modellen), og kan avverges ved at en heller benytter rent teknisk effektivitet (VRS-modellen). VRS-modellen gjør at dataen omhylles nærmere hverandre, og dermed gjør at skalaegenskapene kommer like godt frem for både små som for store enheter. Likevel, har store og små enheter en tendens til at effektiviteten hos disse blir overvurdert.

Innenfor området *valg av input og output* er det listet opp fire fallgruver. For å unngå disse bør valgene: «1) dekke hele spekteret av brukte ressurser, 2) fange aktivitet på alle nivåer, 3) være felles for alle enhetene og 4) bruken av omgivelsesvariabler bør bli vurdert og kun brukt i analysen hvis det er behov for det» (Dyson et al, s. 248, 2001). Videre anbefaler Dyson et al. (2001) å ikke bruke for mange variabler i analysen, da dette kan påvirke resultatet. *Jo flere variabler en benytter, jo flere DMU-er trenger en.* En tommelfinger-regel som er kjent i forhold til DEA-undersøkelser er at antall enheter bør være minst $2(\text{input} \cdot \text{output})$. Dette vil si om en har fem input og to output, bør en ha minimum 20 DMU-er med i undersøkelsen ($\text{Antall DMU} = 2(5 \cdot 2) = 2 \cdot 10 = 20$). De påpeker videre at sterk korrelasjon mellom inputvariablene også kan ha

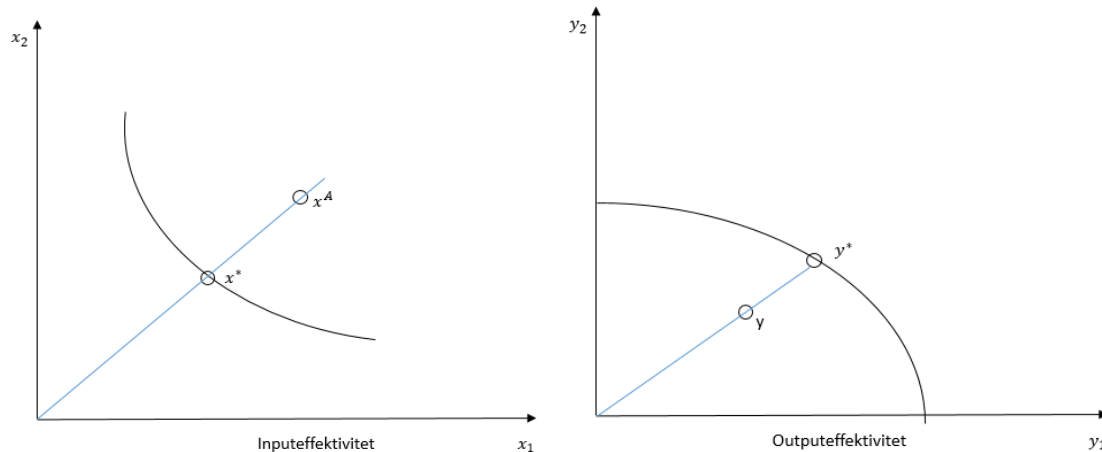
innvirkning på effektivitetsresultatet, og en derfor må se nærmere på de variablene som korrelerer sterkest. For eksempel kan en se på hvorvidt effektivitetsscoren endres når en sterkt korrelerende variabel fjernes. Endrer ikke effektivitetsscoren seg, kan en dermed kan si at variabelen ikke har sammenheng med med outputvariabelen. Den kan derfor betraktes som overflødig og kan bli vurdert fjernet.

Når det kommer til fallgruvene under området for valg av *verdier på input og outputvariablene* påpeker Dyson et al. (2011) at en kan ulike størrelsesverdier som forholdstall, indekser, volumtall og prosenttall, men ikke i en og samme analyse. Hvis en blander verdiene kan det være at analysen ikke vil fange opp riktig effektivitetsscore på enheten siden verdiene er forskjellig. Hvis en for eksempel bruker antall ansatte og fysisk størrelse i kvadratmeter bør en i så fall sette en verdi som hovedindikator på hvilken størrelseverdi som skal benyttes. Herunder påpeker forfatterne at kvalitative data kan være vanskelig å benytte seg av i en analyse, ettersom dataen ofte er av ordinal karakter eller at de er blitt målt med subjektive vurderinger. Subjektive vurderinger er ofte benyttet når en måler kvalitative data, og dette kan gjør at DMU-ene blir veldig forskjellig og at effektivitetsscorene ikke blir rettferdig. I tillegg er det en forutsetning at økt bruk av input skal føre til at effektiviteten blir redusert, og at økt output skal øke effektiviteten, sett fra en inputorientering. Input og output som ikke har disse egenskapene er derfor uønskede og skal ikke være med i analysen.

4.3.3 Input- og outputorientering

Under DEA-metoden er det mulig å ta i bruk to ulike retninger utifra hvilket formål man har for analysen. Inputorientering vil si at en kan redusere input i en viss grad, uten at produsert output blir tilsvarende endret. Outputorientering forteller det motsatte, altså hvor mye produsert output kan økes, uten at mengden input øker (Coelli et al., 2005).

Figurene under illustrerer teknisk effektivitet med henholdsvis, to input og to output.



Figur 2 Inputeffektivitet og outputeffektivitet

Den krummede linjen viser effektivitetsfronten. For at enheten skal bli teknisk effektiv, må enheten bevege seg på den rette linjen til den treffer den krummede linjen. For inputeffektivitet blir punkt x^A mer effektiv når den beveger seg innover mot den krummede linjen, og er teknisk effektiv når effektivitetsfronten og den rette linjen møtes i punkt x^* . Teknisk effektiviteten er definert som avstanden fra origo til x^* delt på avstanden fra origo til x^A . For outputeffektivitet vil det være å bevege seg utover til en treffer punktet y^* . (Bogetoft & Otto, 2011)

Valget om hvorvidt om en skal benytte input- eller outputorientering, vil avhenge av bedriftens målsetting. Inputorientering er å foretrekke når produsentene er pålagt å møte etterspørselen i markedet, og at de fritt kan justere bruken av input (Freid et al, 2008). Sett utifra sportsbransjens harde konkurranse og pressede priser, vil inputorientering være et naturlig utgangspunkt for analysene gjort i denne studien. Samtidig vil jeg også benytte meg av en outputorientering for å gjøre en vurdering av hvor mye butikkene må øke sine salgsinntekter for å være effektive.

4.3.4 Prinsippet om Matematisk programmering

For å regne ut effektiviteten til enheter før Farrell's tid, var det en forutsetning at en kjente til prisene på både input og output. Gjennom matematisk programmering som Charnes, Cooper og Rhodes lanserte med sine teorier om effektivitet i 1978, ble det nå mulig å ikke lenger kjenne prisene for å regne ut effektiviteten. Denne metoden baserer seg på at de ikke-effektive enhetene sammenligner seg med de beste (altså effektivitetsfronten), og gjennom å bruke matematiske

distansefunksjoner kan en vise «avstand» til fronten. Det finnes i dag to ulike fremgangsmåter som begge bruker matematisk programmering; CCR- og BCC-modellen. (Freid et al. 2008)

4.6 CCR-Modellen

CCR-modellen har fått sitt navn etter opphavsforfatterne Charnes, Cooper og Rhodes. Metoden for beregne effektivitet hos DMU-er, er basert på lineær programmering og tar utgangspunkt i flere input og output. DMU-ene må være like i den grad at de har de samme input- og outputvariablene, men en trenger ikke å kjenne på prisene på variablene. Variablene trenger kun å være på ordinal nivå, og siden det ikke er noen priser på disse variablene, blir de verdsatt og vektet, for å måle dem. Under følger to formelprosedyrer som tilhører CCR-modellen; CCR-primale og CCR-dualen:

4.6.1 CCR primale

$$\text{Max } h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (8)$$

Gitt at:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \quad (9)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \text{ der } j=1, \dots, n \text{ og } u_r, v_i > 0 \quad (10)$$

I formlene over viser j til antall DMU-er. Vektene u_r er multiplisert med observert output y_r for en bestemt enhet, som gir størst mulig verdi for denne enhetens output. Summen av vektene v_i , multiplisert med innsatsfaktoren x_i , settes lik 1 som en forutsetning. Enheten er effektiv hvis verdien for h_0 er lik 1, og er ineffektiv hvis verdien er under 1. (Charnes et al., 1978)

4.6.2 CCR dualen

$$\text{Min } W_0 = w_0 \quad (11)$$

Gitt at:

$$w_0 \cdot x_{i0} \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot x_{ij} \quad (i=1, \dots, m) \quad (12)$$

$$y_{r0} \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j \cdot y_{rj} \quad (r=1, \dots, s) \quad (13)$$

$$\lambda_j \geq 0, \forall j \quad (14)$$

Funksjonen viser at vi skal minimere en vekt w_0 . Vi ser her på hvor mye innsatsfaktorene kan reduseres, og samtidig holde seg innenfor den faktiske output. Vekten, λ , forteller oss hvilke enhet(er) som danner den effektive fronten, og dermed hva den observerte enheten skal sammenligne seg med. (Charnes et al 1978)

Primal- og dualformulering er av et lineær programmerings-problem. Primalformuleringen tar som oftest utgangspunkt i produktfunksjonen og finner maks output. Ligningen vil da skrives som den som er gitt ovenfor (Formel 11). Gitt maks output kan en da finne minste input som skal til for å være effektiv. Vi sier da at det er en inputorientering av primalen. Dualformulering er derimot en videreutvikling av primalformuleringen, men bygger på dualitet og fleksibilitet i undersøkelsen. Her gjør en det motsatte som en gjorde når en brukte primalen. Det vil si at hvis det ble gjort en undersøkelse på å finne Maks h_0 ved å finne maks output, gjør en nå det motsatte og finner heller Min g_0 og dermed finner minimum input i dualundersøkelsen.

4.7 BCC-Modellen

I 1984 kom Banker, Charnes og Cooper (BCC) fram til en videreutvikling av CCR-metoden, som ofte refereres til som BCC-metoden. I denne metoden er det en ny og separat restriksjon introdusert. Restriksjonen gjør det mulig å avgjøre om produksjonen er økende, konstant eller synkende i forhold til skala i situasjoner med flere inputs og outputs. Metoden gjør det nå mulig å skille mellom ren teknisk- og skalaeffektivitet innenfor effektivitet, og dermed gir det et mer nyansert bilde av ineffektiviteten hos DMU-en (Banker et al., 1984). Under følger en prosedyre for BCC-modellen; BCC-dualen:

4.7.1 BCC-dualen

$$\text{Min } w_0 \quad (15)$$

Gitt at:

$$x_0 \cdot w_0 \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \quad (i=1, \dots, m) \quad (16)$$

$$y_0 \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} \quad (r=1, \dots, s) \quad (17)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (18)$$

Der $j=1, \dots, n$ og $\lambda_j \geq 0$

BCC-modellen bygger som nevnt videre på CCR-modellen, og er finjustering av den foregående modellen. Her undersøker en skalautbytte lokalt på et punkt, og hvorvidt skalautbytte er økende, konstant eller synkende. Lambda (λ) får i denne modellen en restriksjon, at summen av alle lambda skal bli lik 1. Ved å benytte seg av variabelt skalautbytte kunne de skille mellom teknisk effektivitet og skalaeffektivitet. (Banker et al. 1984)

4.8 Skalaeffektivitet

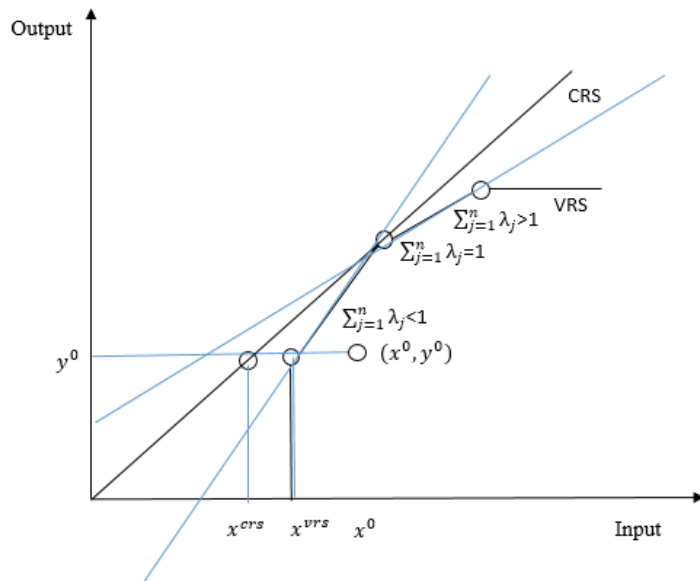
Ved å måle skalaegenskaper (return to scale) kan man si noe om hva som vil være mest effektivt for en enhet i fremtiden; å øke, å minimere eller å holde produksjonen i samme skala som en har per dags dato. Skalaegenskapene vil da si i hvilken grad en proporsjonal økning i alle inputs fører til en økning i output (Bogetoft 2011). For å måle skalaeffektivitet introduserte Barnes, Charnes og Cooper i 1984 måleparameterene; konstant (CRS), økende (IRS) og synkende skalautbytte (DRS). Disse tre sier noe hvilket potensiale DMU-en har for «produksjonen».

Økende skalautbytte, (IRS) når $\sum_{j=1}^n \lambda_j < 1$

Konstant skalautbytte, (CRS) når $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$

Synkende skalautbytte, (DRS) når $\sum_{j=1}^n \lambda_j > 1$

I påfølgende *Figur 3: Skalautbytte*, kan man ut ifra konstant (CRS) og variabelt skalautbytte (VRS) se hvorvidt enhetene kan tilpasse produksjonen til å produsere mer, like mye eller mindre, med tanke på å sikre et optimalt skalautbytte.



Figur 3 Skalaforbytte

Skalaeffektivitet uttrykker hvor nær en enhet er den optimale skalastørrelsen. -Jo større skalaeffektiviteten er, jo nærmere er enheten den optimale skalastørrelsen. Dette målet indikerer hva bedriften har å tjene på å justere skalaen (Banker et al., 1984).

Skalaeffektivitet kan vises som forholdet mellom totaleffektivitet og teknisk effektivitet (Formel 19).

$$\text{Skala effektivitet} = \frac{\text{CCR og CRS effektivitet}}{\text{BBC og VRS effektivitet}} \quad (19)$$

For enheten vil det å kjenne til skalaeffektiviteten hjelpe dem på det strategiske nivå ved å se på hvorvidt de skal ekspandere eller redusere. I praksis kan dette være vanskelig å gjennomføre ettersom markedet ikke er fullkommen konkurransedyktig, eller at bedriften ikke har muligheten til å endre produksjonsstørrelse av naturlige årsaker. (Bogetoft & Otto, 2011)

Dette bringer oss over til beregning av økonomisk effektivitet.

4.9 Økonomisk effektivitet

For å måle økonomisk effektivitet kan man beregne kostnadseffektivitet, inntektseffektivitet og profitteffektivitet. Disse tre målene tar utgangspunkt i teknisk- og allokeringseffektivitet, men forskjellen mellom de tre er hvilken orientering man tar høyde for. Kostnadseffektivitet tar i bruk

en inputorientering, inntektseffektivitet tar i bruk en outputorientering, mens profitteffektivitet er en kombinasjon der begge orienteringene blir tatt i bruk. I denne oppgaven vil kostnadseffektivitet og inntektseffektivitet bli tatt i bruk, og derfor vil jeg ikke gå dypere inn på profitteffektivitet.

Den tekniske effektiviteten referer til evnen til å avverge sløsing. Dette enten ved å produsere så mye som mulig output (gitt teknologien og input) eller bruke så minimalt som mulig av input (gitt den teknologien og output som produseres). Teknisk effektivitet blir definert som “*a producer is technically efficient if an increase in any output requires a reduction in at least one other output or an increase in at least one input, and if a reduction in any input requires an increase in at least one other input or a reduction in at least one output*” (av Koopmans, ifølge Fried, Lovell & Schmidt, 2008, s. 19). Definerings og måling av økonomisk effektivitet krever derfor en spesifisering av de økonomiske målsetningen som skal studeres, samt informasjon om relevante priser. I mangel på nettopp kjennskap til relevante priser, vet vi i dag at effektivitet likevel kan beregnes ved hjelp av å sette prisene på input til en fast pris $w=1$ (Farrell, 1957).

Allokeringseffektivitet bygger på muligheten til å kombinere input og/eller output med gjeldende priser for optimal produksjon.

4.9.1 Måling av kostnadseffektivitet

Hvis den økonomiske målsettingen til en produksjonsenhet er kostnadsminimering, vil kostnadseffektivitet være forholdet mellom minimal kostnad og faktisk kostnad. Hvis enheten er kostnadseffektiv får enheten den maksimale verdien 1. Er målingen mindre enn 1, er enheten kostnadsineffektiv. Kostnadseffektivitet kan illustreres på følgende vis: En enhet har prisene på input $w = (w_1, \dots, w_n)$ som tilhører alle reelle og positive tall.

Enheten søker å minimere kostnaden gjennom denne kostnadsfunksjonen:

$$C(y, w) = \min_x \{ w^T x : D_1(y, x) \geq 1 \}. \quad (20)$$

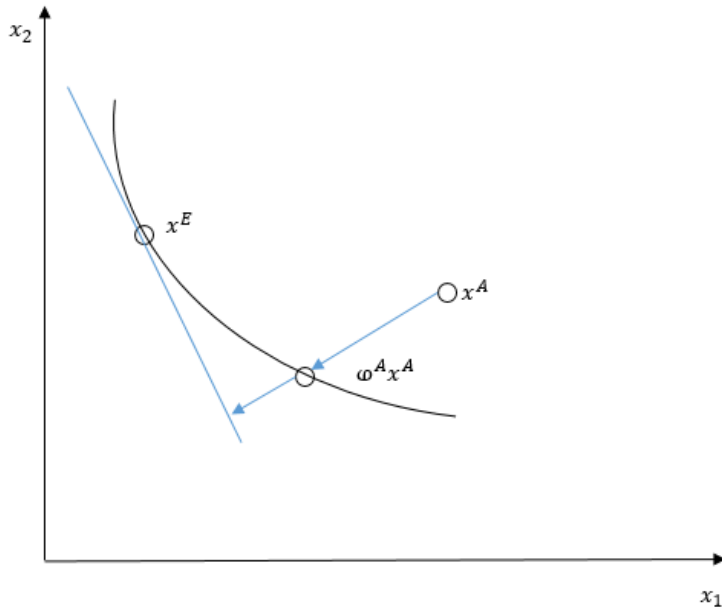
Her er y prisene på output, w er prisene på input, mens x er antall input og D_1 , viser at kostnadsfunksjonen er dual.

Kostnadseffektivitet (CE) er da forholdet mellom minimal kostnad og faktisk kostnad:

$$CE(x, y, w) = \frac{c(y, w)}{w^T x}. \quad (21)$$

I formelen for tekniske effektiviteten (TE) minimerer vektoren x^E kostnaden av å produsere output med inputprisene w . Dette illustreres i Figur 6: Teknisk effektivitet –kostnadseffektivitet.

$$TE = \frac{w^T(\omega^A x^A)}{w^T x^A} \quad (22)$$



Figur 4 Teknisk effektivitet -kostnadseffektivitet

For å måle inputorientert allokerings-effektivitet(AE) kan man se på forholdet mellom kostnadseffektivitet og en inputorientert måling av teknisk effektivitet (Fried, Lovell & Schmidt, 2008).

$$AE = \frac{w^T x^A}{w^T(\omega^A x^A)} \quad (23)$$

For at DMU-en skal bli kostnadseffektiv, må den evne å bruke riktig miks (fordeling) av input, og samtidig være teknisk effektiv. (Bogetoft & Otto, 2011)

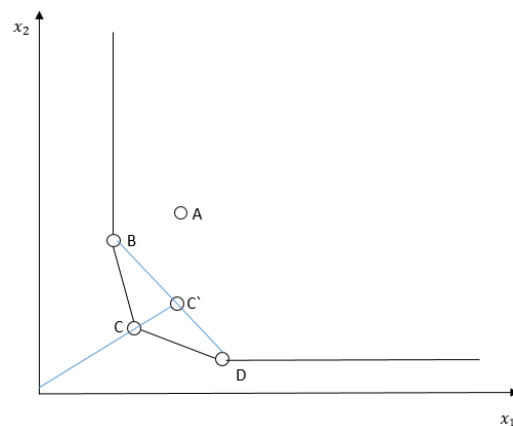
$$CE = AE * TE \quad (24)$$

4.9.2 Måling av innteksteffektivitet

Innteksteffektivitet kan vises som forholdet mellom faktisk og maksimal output. Produsenten søker da å maksimere inntekten, og har priser på output som er $p=(p_1, \dots, p_M)$ som tilhører alle positive tall. Inntektsfunksjonen er da definert som dual til output distansefunksjonen.

$$r(x,p) = \max \{ p^T y : r(x,p) \leq 1 \} \quad (25)$$

Dette kan illustreres med et enkelt eksempel med to input og en output. Med supereffektivitet kan enhetene få en høyere score enn 1. Punkt C som vist i figuren kan bevege seg radiallyt utover fra fronten, med utgangspunkt i punkt B og D som front. Punkt C' kan da bestemmes mellom effektivitetsscorene til punkt B og D. Den nye super-effektiviteten til C', kan da finnes ved å ta OC' delt på OC . Vi kan si at den nye effektivitetsscoren i punkt C' er 1,2. Dette betyr at enheten kan øke input med hele 20 prosent og fremdeles



Figur 6 Supereffektivitet

være på den tekniske effektivitetsfronten som er definert av de andre enhetene i utvalget. En kan merk seg at punktene A vil ikke endres ettersom de ikke er på fronten. (Coelli et al., 2005, s 200-201)

Andre, og kanskje mer hensiktsmessige, formål med super-effektivitets analysen er at den kan bestemme «utliggere». Utliggere vil si observasjoner som har unaturlig høye eller lave effektivitetsscorer, og er observasjoner som ikke er sammenlignbare og som bør undersøkes nærmere. Videre kan det være forskjellige grunner til utliggere fremkommer, men hovedsakelig er det tre grunner til dette; typografiske feil, ugyldige observasjoner og uvanlige observasjoner. (Coelli et al., 2005)

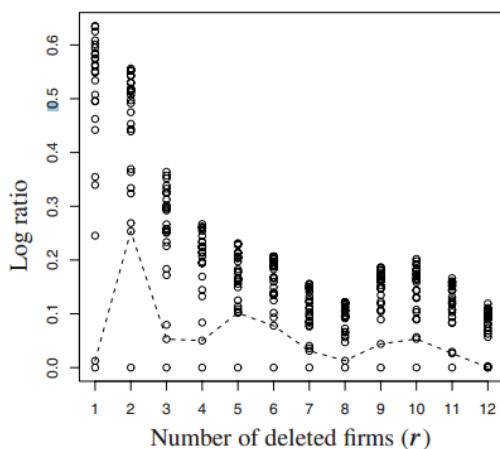
Enheten kan betraktes som en utligger hvis inputorientert supereffektiv er høy, eksempelvis over 2. Høy supereffektivitet betyr at enheten har signifikant innvirkning på frontens plassering, og er dermed kunstig effektiv. I slike tilfeller bør denne enheten vurderes om skal fjernes fra datasettet. Uheldigvis kan denne metoden kun finne en enhet som scorer unaturlig høyt, de enheten med veldig lav effektivitetsscore vil dermed ikke bli oppdaget. (Bogetoft & Otto, 2011)

4.11 AP-Outliers metoden for å finne utliggere

Outliers-AP er en metode der en sjekker om enkelte DMU-er eller grupper skiller seg fra «klyngen» av observasjoner. Denne metoden baser seg på matriser, og ser på alle mulige kombinasjoner av input og output for enhver DMU. Videre ser en på hvordan en kan fjerne DMU-ene som skiller seg ut fra en «klynge» med observasjoner. Ved å fjerne en DMU, vil en se hvordan volumet av klyngen endres. Er DMU-en som fjernes i midten av klyngen, vil ikke

volumet endres. Er derimot DMU-en utenfor klyngen, vil volumet endres hvis en fjerner denne. Altså hvis volumet av observasjoner endres mye, vil det være en uteligger i datasettet.

Med AP-Outliers metoden i dataprogrammet R, vil en derfor se etter muligheter for fjerne utliggere basert på input og outputkombinasjoner. Ved å fjerne et antall DMU-er vil se etter hvilke antall fjerning DMU-er som gir størst Logaritmsk-forhold score (Log-ratio score). Log-ratio scoren vil se på forholdet mellom observasjonen sin verdi og minste mulig verdi når enheter er slettet. Gjennom å se på plottelinjen (se Figur 9), med antall slettet DMU-er på x-aksen og Log-ratio på y-aksen, vil en se hvor mange DMU-er som kan braktes som uteligger og dermed bør fjernes. Fra figuren under kan en vurdere å fjerne to DMU-er, siden disse har de største Log-ratio scorene, og dermed er de observasjonene som skiller seg mest ut. I dataprogrammet R, vil de enhetene som skiller seg ut komme fram i en tabell. Fra figuren under kan en se at ved å slette to DMU-er vil det føre til at utvalget blir mer homogent og resultatene mer nøyaktige. (Bogetoft & Otto, 2011)



Figur 7 Outlier analyse hentet fra Bogetoft s 152, 2011

4.12 Ikke-kontrollerbare variabler

Blant variablene kan en også benytte seg av ikke-kontrollerbare variabler. Slike variabler er faste og kan ikke endres i analysene, de behandles derfor også som faste i DEA-analysen. Det vil si at en bør skille variable og faste variabler, og bruke de variable til å bestemme effektiviteten til

enheten i første del av DEA-analysen (Bogetoft & Otto, 2011). De faste variablene, omgivelsesvariablene, som bedriften vanskelig kan påvirke, kan undersøkes i andre fase i to-stepsanalysen (se senere beskrivelser). Omgivelsesvariabler kan for eksempel være lokalisering på hovedkontor, type eierskap, antall år i drift, selskapsform og butikkens karakteristik (Yu & Ramanathan, 2008). Ved hjelp av forskjellige statistiske metoder kan en teste hvorvidt disse variablene påvirker effektiviteten til enhetene (Coelli et al., 2005). Dette kan gjøres med forskjellige statistiske metoder som vil bli beskrevet i påfølgende kapittel.

5.0 Statistiske analyser

I dette kapitlet går jeg inn på ulike statistiske analyser som blir brukt for både å finne fram til effektivitet, samt for å gjøre vurderinger av beregningene gjort i DEA. Dette er en spesifikk metode, en såkalt To-stepsanalyse. Jeg begynner derfor dette kapitlet med å beskrive hva en slik analyse er og hvordan denne kan teste de ulike valgene jeg gjør i min forskning. Jeg fokuserer i dette kapitlet særlig på å beskrive hvordan en kan teste effektivitetsscorer og omgivelsesvariabler ved hjelp av de ulike stiske analysemetodene korrelasjonsanalyse, gruppetest og regresjonsanalyse. Til slutt beskriver jeg fordeler og ulemper ved en to-stepsanalyse.

5.1 To-steps analyse

En to-stepsanalyse er at en i etterkant av DEA-analysen, går i dybden av resultatene for å vurdere både pålitelighet og gyldighet av disse. Det første steget i to-stepsanalysen vil derfor være DEA-analysen, og det andre steget vil da være at en vurderer resultatene fra disse. Dette kan være å teste hvorvidt; 1) En har relevante eller ikke-relevante inputs og outputs. 2) Om det er forskjellige effektivitetsscorer mellom grupper av enheter. 3) Teste allokerings- og teknisk effektivitet blant ulike grupper av enheter. 4) Finne ut om effektiviteten til enheten avhenger av eksterne faktorer. (Bogetoft og Otto, 2011)

5.2 Test av relevante input og output.

DEA-metoden er kjent og ofte benyttet nettopp fordi en kan benytte seg av flere input og output ved målingen av effektivitet. Samtidig kan DEA-metoden bli svekket hvis for mange input og output er med. En måte å løse dette på er gjennom stiske teknikker for å minske antall variabler til det optimale. Med en to-steps analyse vil en ha muligheten til å plassere faktorene hierarkisk etter hvor mye de forskjellige faktorene påvirker, og da eventuelt kunne utelukke noen

inputvariabler. (Meng et al. 2007) Korrelasjonsanalyse er en metode som kan benyttes for å finne hvilke variabler som forklarer forholdet mellom variablene. Thomas et al. (1998) benyttet seg blant av en korrelasjonsmatrise for å finne fram til «riktige» variabler i deres av effektivitetsanalyse av 520 individuelle butikker i Storbritannia.

5.2.1 Korrelasjonsanalyse

Gjennom en korrelasjonsanalyse finner en hvor sterk samvariasjonen er mellom variablene. Hvis vi har en observasjon av X-variabel og en Y-variabel, er variansen til X:

$$\text{Var}(X) = \frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1} \quad (28)$$

$$\text{Cov}(X,Y) = \frac{\sum(X-\bar{X})(Y-\bar{Y})}{n-1} \quad (29)$$

Kovariansen (cov) mellom X og Y, er også et mål på samvariasjon, men det er enklere å lese av og forstå korrelasjonskoeffisienten. Med litt mellomregning kommer en fram til følgende formel for korrelasjon:

$$\text{Korr}(X,Y) = \frac{\sum(X-\bar{X})(Y-\bar{Y})}{\sqrt{\sum(X-\bar{X})^2 \sum(Y-\bar{Y})^2}} = \frac{\text{Cov}(X,Y)}{s_x s_y} \quad (30)$$

Telleren i denne formelen uttrykker kovariansen mellom X og Y, mens nevneren består av standardavviket til de to variablene. s_x og s_y står for henholdsvis standardavviket til X- og til Y-variabelen. Korrelasjonskoeffisienten varierer mellom -1 og 1. En tommelfingerregel på hva som skiller svak til sterk korrelasjon har Cohen og Holliday (ifølge Johanssen et al, 2004, s. 322) kommet fram til følgende intervaller på korrelasjonskoeffisienten:

- 0,00-0,19 veldig svak
- 0,20-0,39 svak
- 0,40-0,69 moderat
- 0,70-0,89 høy
- 0,90-1,00 meget høy

5.2 Banker-test (gruppetest)

Banker (1993) var den første som utviklet F-test i forbindelse med DEA, og med det kunne avgjøre om det var signifikant forskjell i effektiviteten til to grupper av et antall n bedrifter. Det vil si at vi kan teste om er forskjell i effektiviteten til N_1 og N_2 bedrifter, ut ifra visse bedriftsspesifikke forhold Hypotesetesting vil avgjøre hvorvidt det er forskjell på de to gruppene. Tettheten i fordelingen av effektivitetsscorer hos de to gruppene g_1 og g_2 kan testes med hypotesetestingen;

$$H_0: g_1 = g_2 \text{ mot } H_1: g_1 \neq g_2.$$

Det vil si at under nullhypotesen (H_0) har begge gruppene (g_1 og g_2), lik fordeling av effektivitet. Den er da fordelt gjennom Fisher distribusjon. (Bogetoft & Otto, 2011)

Fisher-test (F-test) sammenligner to utvalgsvarianser, og tester om variansene fra to grupper er signifikant forskjellig. Hypotesene er settes da på bakgrunn om spredningsforholdet tilfeldig avviker fra hverandre. F-fordelingen er her forholdet mellom største og minste utvalgsvarians

$$F = \frac{\sigma^2_{max}}{\sigma^2_{min}} \quad (31)$$

I formelen over er σ standard avviket, og σ^2 variansen. Antall frihetsgrader bestemmes av antall enheter med i utvalget for hver av gruppene minus én, dette skrives $df_1 = n_1 - 1$ og $df_2 = n_2 - 1$.

Deretter velges risikostørrelse, eller signifikansnivå som det ofte kalles innenfor statistikken. Et signifikansnivå på $\alpha = 0,05$ er vanlig å bruke. Hva en velger av signifikansnivå er avhengig av problemstilling og hvor stor sikkerhet en ønsker å ha for å forkaste H_0 . Med $\alpha = 0,05$ kan en si med 95% sannsynlighet at en kan at forkaste H_0 . Videre brukes signifikansnivået og antall frihetsgrader til å regne ut kritisk F-verdi. F-verdien som blir regnet ut mellom de to gruppene, testes så mot kritisk F-verdi. Er F-verdien mindre enn kritisk F-verdi, beholdes nullhypotesen om at det er det ikke er forskjell i spredningen blant de to gruppene. F-verdien er større enn kritisk F-verdi og resultatet er signifikant, kan nullhypotesen forkastes og alternativhypotesen aksepteres. (Begnum & Zahl-Begnum, 1992)

5.3 Test av hvordan omgivelsesvariabler påvirker effektiviteten

I andre fase av en to-stepsanalyse kan en teste sammenhengen mellom effektivitetsscorene og omgivelsesvariabler, og med hjelp av hypotesetester kan en teste hvor sterk denne sammenhengen er. Videre kan denne regresjonsanalysen bli brukt til å «rette»

effektivitetsscorene med omgivelsesvariablene, ved å bruke den estimerte regresjonskoeffisienten og dermed justere alle effektivitetsscorene slik at de korresponderer med en påvirkning fra omgivelsene. Et eksempel på en statistisk metode en kan ta i bruk er Minste Kvadrats Metode (OLS). En skal bite seg merke i at med OLS-regresjon kan få scorer høyere enn 1, noe som kan gjøre det problematisk i forhold effektiviteten går fra null til en. (Coelli et al., 2005)

5.3.1 Minste kvadraters metode (OLS)

Ved å plote inn observasjonene i en figur i forhold til x- og y-retning kan en enkelt gjennom en uavhengig og en avhengig variabel enkelt se om det er sammenhengen mellom disse. For å finne ut hvor god denne sammenhengen er benytter en seg av minste kvadrats metode (OLS). OLS bygger på minimering av summen av alle kvadratavvikene mellom de observerte punktene og regresjonslinjen (Bjørnstad et al, 1997, s. 350).

SSR er sum of squares regression, Y_i er den avhengige variabelen, x_i er den uavhengige variabelen, mens a og b er de parameterne som vi minimerer summen av alle kvadratavvikene og finner ut ifra regresjonsanalysen. Dette regnes ut ved hjelp av påfølgende formel:

$$SSR = \sum(Y_i - (a + bx_i)) \quad (32)$$

Regresjonsmodellen er ved et slikt tilfelle en lineær modell. Formelen for lineær regresjon er som følger:

$$Y = \alpha + \beta x + \varepsilon \quad (33)$$

Den uavhengig variabel x har en eller annen grad av samvariasjon med den avhengige variabelen Y . α og β er parametere som representerer henholdsvis konstantleddet og stigningstallet. Disse to siste nevnte parametere beregnes etter minste kvadrats metode. Den siste ukjente parameteren i regresjonsmodellen er ε , som tar hensyn til tilfeldig målefeil.

Hvor mye den uavhengige variabelen (x) forklarer den avhengige variabelen (y) kommer frem ved å se på forholdet mellom total variasjon (TSS, Total Sum of Squares) og forklart avvik (RSS, Regression Sum of Squares). Formelen for utregning er som følger:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})} = \frac{RSS}{TSS} \quad (34)$$

Andelen forklart varians, R^2 , er en verdi som forklarer regresjonenes forklaringskraft (Bjørnstad et al, 1997). R^2 forklarer derfor hvor mye variasjonen i den avhengige variabelen (y) som skyldes variasjon i den uavhengige variabelen (x). Er R^2 koeffisienten lik 1, forklarer den uavhengige variabelen (x) all variasjon i den avhengige variabelen (y). Er R^2 koeffisienten lik 0, forklarer den ikke noe av variasjonen (Johannessen, Christoffersen & Tuft, 2004). Hvis vi trekker inn flere uavhengige variabler inn i analysen for å se hvordan de påvirker den avhengige variabelen, har vi det vi kaller multippel regresjon (Bjørnstad et al, 1997). Formelen for multippel regresjon er som følger:

$$Y = \alpha + \beta x_{i1} + \beta x_{i2} + \beta x_{i3} + \dots + \beta x_{in} + \varepsilon_i \quad (35)$$

5.5 Fordeler og ulemper med to-stegsanalyse

En ulempe med to-steg DEA er hvis variablene som er brukt i første steg korrelerer sterkt med variablene i andre steg. Vil resultatene som oftest være skjevfordelt. En av de store fordelene med to-stegsanalyse er at en gjennom hypotesetesting kan se hvordan variablene har signifikant påvirkning på effektiviteten. to-stegs DEA kan utenom å brukes på miljøvariabler, brukes på management(styrings)-faktorer og se hvordan de påvirker effektiviteten. Eksempler som innenfor styring som en kan se på er alder, erfaring, utdanning og trening av ledelsen. Med to-stegs DEA kan i andre fase benytte seg av både kontinuerlige og kategoriske variabler. (Coelli et al., 2005)

6.0 Datagrunnlag

I dette kapitlet går jeg først igjennom hvordan jeg gikk frem for å samle inn data, samt hvilke valg som ble gjort i oppbyggingen av datasettet DEA-analysen er fundert på. Jeg avslutter dette kapitlet med å definere de to vurderingsmålene for vitenskapelig forskningsmetode, validitet og reliabilitet, samt beskrev hva jeg har gjort for å imøtekomme disse.

For å utarbeide datasettet samt de påfølgende analysene, har dataprogrammet R project med pakken «benchmarking» blitt tatt i bruk, samt Microsoft Excel med Salter-diagram makro og Data Analysis Toolpak.

6.1 Innsamling av data

Datagrunnlaget for analysen er laget på grunnlag av tallmaterieell produsert av Proff.no, en uavhengig nyttetjeneste for norsk næringsliv. Proff henter regnskapsdata og bedriftsinformasjon fra Brønnøysundregisteret og statistisk sentralbyrå¹⁶. Fra Proff.no har jeg hentet ut regnskapstallene til de ulike sportsbutikkene i henholdsvis G-Sport og Sport 1-kjeden. Denne oppgaven kan derfor sies å basere seg på kvantitativ sekundærdata. Ved bruk av sekundærdata har en ikke like god kontroll over kvaliteten på datamaterialet, og materialet er ofte eldre, enn om en skulle samlet inn datagrunnlaget selv. Likevel kan analyse av sekundærdata bringe frem til ny kunnskap, nye tolkninger og konklusjoner (Saunders, Lewis & Thornhill, 2012). I tillegg har jeg benyttet meg av karttjenesten til gulesider.no for å finne avstanden fra sentrallageret til Sport 1 og Gresvig, og ut til deres respektive sportsbutikker.

6.1.1 Definerings av utvalg

Her vil jeg kort gjøre rede for utvalgene som ligger til grunn for effektivitetsanalysen. Først presenteres gruppen av sportsbutikker tilhørende G-Sport kjeden, deretter butikkene tilhørende Sport 1 kjeden.

Jeg har foretatt en analyse av frittstående butikker innenfor G-Sport- og Sport 1-kjeden. G-Sport, underlagt Gresvig Konsernet, samt Sport 1 har i den senere tid kjøpt opp to andre sportskjeder, henholdsvis Sportshuset og Anton Sport. Jeg velger å ikke ta med de sistnevnte kjedene i min analyse, grunnet disse kjedene ikke var kjøpt opp innen den perioden jeg henter data ifra, år 2012.

¹⁶ Proff: Innsikt Proff

Jeg vil videre kun benytte meg av frittstående butikker innenfor G-Sport og Sport 1, ettersom det kun er tilgjengelige tall fra frittstående butikker (aksjeselskaper). Dette betyr at jeg ikke vil være i stand til å fange opp alle butikkene i disse to sportskjedene, men kun de privateide. Dette kan sees som en begrensning for generaliserbarheten ved oppgaven. Likevel mener jeg at dette kriteriet kan sies å bli oppfylt ettersom de privateide butikkene har mye av det samme vareutvalget, at butikkenes utforming og deres innkjøpsprosesser er like de kjede-eide butikkene og at de generelle tendensene vil bli fanget opp gjennom denne effektivitetsanalysen. Nå følger en nærmere presisering av de to utvalgsgruppene, henholdsvis G-Sport og Sport 1.

G-Sport

I følge G-Sport sin nettsider er det samlet sett 154 G-Sport butikker. Dette er 74 frittstående butikker, og 80 Gresvig-eide butikker. Ettersom de sistnevnte 80 butikkene er eid av Gresvig selv, gjør at regnskapet for disse butikkene går inn i Gresvig Detaljhandel AS sitt totale regnskap.¹⁷ Av de 74 frittstående butikkene, vil utvalget i denne undersøkelsen kun bestå av 68 butikker. Av de frittstående butikkene var det 2 butikker som var registrert som enkeltmannsforetak, og regnskapet derfor var utilgjengelig. Det var dessuten 4 butikker jeg valgte å luke ut. Beslutningen om dette ble tatt på grunnlag av Dysen et al. (2007) sitt krav om homogenitet for å sikre gode resultater, samt i forbindelse med identifisering av uteliggere. Dette vil bli utdypet under punkt *6.4.1 Supereffektivitet* og *6.4.2 AP-Outlier Analyse*.

Sport 1

Sport 1 konsernet består av tre sportskjeder; Anton Sport, Skandinavisk Høyfjellsutstyr og Sport 1. Sport 1 konsernet består av til sammen 193 enkelte sportsbutikker¹². Av de 193 sportsbutikkene er det 130 butikker som er medlemsbutikker og aksjeselskap, og derfor har offentlig tilgjengelige regnskap. De resterende butikkene er enten underlagt regnskapet til Sport 1 kjeden, tilhører Anton Sport-kjeden eller Skandinavisk Høyfjellsutstyr, er enkeltpersonforetak eller har nylig gått konkurs. Av de 130 butikkene som jeg har regnskapet til, er det 16 enheter som viser til mer enn en butikk i ett og samme regnskap. Jeg ble derfor nødt til å luke ut disse 16 enhetene ettersom DMU-ene da ikke ble like i henhold til prinsippet om homogenitet (Dyson et

¹⁷ G-Sport: Om G-Sport

al., 2001). Da gjenstår 114 butikker som er potensielle enheter for analysen. Etter å ha gjennomført supereffektivitets- og outlieranalysen gjenstod det bare 110 Sport 1 butikker som var aktuelle enheter for analysen.

I forhold til Dysen et al (2001) sine forutsetning om at antall variabler og antall enheter i undersøkelsen er jeg godt innenfor, da jeg samlet sett har 178 sportsbutikker med i undersøkelsen.

6.2 Valg av output variabler

For å definere finansielle outputs er det vanlig å ta i bruk profitt, salgsinntekter eller markedsandel. Profitt, sammen med driftsresultat, kan være en utfordrende variabler å ha med inn i en analyse ettersom disse beregnes med utgangspunkt i både input- og outputverdier (Donthu & Yoo, 1998). Et annet aspekt som vanskeliggjør bruk av disse som output variabler, er at DEA-analysen ikke er evner å ta i bruk negative verdier som mål på variablene (Dysen et al, 2007). Når det kommer til å bruke markedsandel som mål på outputvariabel, var det bare totale markedsandeler for kjedene som var tilgjengelige og ikke andeler for de enkelte enhetene, altså butikkene. Markedsandeler, sammen med profitt og driftsresultat fremsto derfor som mindre egnede variabelverdier, og valget falt på det gjenværende variabelen salgsinntekter for de ulike butikkene.

6.3 Valg av input variabler

Tidligere forskning, trendene i sportsbransjen, gjorde at noen variabler fremsto raskt som aktuelle for å definere input. Lønnskostnader, vareforbruk, andre driftskostnader, sum varelager og total kapital ble vurdert. En egenskap jeg vektla og som gikk igjen blant de utvalgte variablene, var at dette er variabler butikkene selv har kontroll over og kan justere om det er ønskelig. De variablene som vil være enklest for butikken å endre er lønnskostnader, vareforbruk og andre driftskostnader, i og med at disse er direkte knyttet til drift av butikken. Lønnskostnader kunne vært byttet ut med antall ansatte for å enklere se om butikker med flere ansatte er mer effektive enn med færre. Et utfordring til denne variabelen sett i forhold til datagrunnlaget, er at flere av butikkene oppga at de hadde null ansatte. Coelli et al. (2005) sier at en skal vurdere om nuller i datasettet gir mening. En null i datasettet kan nemlig betraktes som en utligger, og er da en observasjon som bør etterforskes nærmere. Et eksempel Coelli trekker frem er at nettopp null i

arbeidskraft kan virke mistenkelig (2005). Når det gjelder variabelen antall ansatte, er dette av en annen størrelsesorden enn de andre variablene som blir benyttet i analysen, som ifølge Dysen et al (2001) kan føre til målefeil.

6.3.1 Regresjonsanalyse av input

For å se hvor godt de valgte inputvariablene forklarer output, ble det gjort en regresjonsanalyse med disse fem inputvariablene opp mot outputvariabelen salgsinntekter.

<i>Regresjon</i>	
R ²	0,992
Justert R ²	0,992
Standard feil	664,189
Observasjoner	178

Tabell 1 Regresjon på inputvariablene

Regresjonsanalysen viser her at inputvariablene har en sterk sammenheng med salgsinntekter, der R² hele 0,992, hvilket betyr at variasjonen i input forklarer hele 99,2% av variasjonen i output. I forhold til produktivitetsteori er en sterk sammenheng mellom input og output relevant for analysen, i og med at de inputvariablene påvirker resultatet av output.

	Koeffisienter	Standard feil	P-verdi
Skjæringspunkt	-118,014	104,011	0,258
Lønnskostnader	0,474	0,124	0,0002
Vareforbruk	1,116	0,039	2,880E-67
Andre driftskostnader	1,091	0,061	7,411E-41
Sum varelager	-0,017	0,047	0,716
Total kapital	0,135	0,026	8,1855E-07

Tabell 2 regresjonsanalyse

Tabell 2 viser at alle inputvariablene har signifikant sammenheng med output. Lønnskostnader, vareforbruk, andre driftskostnader og totalkapital har alle en positiv sammenheng med salgsinntekter, mens sum varelager har negativ koeffisient og tolkes derfor for å ikke være signifikant. De høyeste korrelasjonskoeffisientene, altså de variablene som påvirker output i form av salgsinntekter mest, er lønnskostnader, vareforbruk og andre driftskostnader.

Videre vil jeg undersøke hvordan variablene har sammenheng med hverandre i form av å gjøre en korrelasjonsanalyse.

6.3.2 Korrelasjonsanalyse

	Lønnskostnader	Vareforbruk	Andre driftskostnader	Sum varelager	Total kapital
Lønnskostnader	1				
Vareforbruk	0,949	1			
Andre driftskostnader	0,736	0,768	1		
Sum varelager	0,859	0,884	0,668	1	
Total kapital	0,858	0,856	0,614	0,813	1

Tabell 3 Korrelasjonsanalyse

Fra Tabell 3 kan en se at det er en meget høy korrelasjon mellom lønnskostnader og vareforbruk (0,949). Dette kan tyde på at de er overlappende med hverandre. Samtidig sier Dysen et al. (2001) at en ikke skal fjerne variabler selv om de korrelerer med hverandre fordi dette kan endre effektivitetsscorene drastisk. En bør i tillegg se hvordan inputvariablene korrelerer med outputvariablene. Korrelerer de sterkt bør en se på om en kan beholde begge variablene. På en annen side om variablene korreler perfekt, og den ene variabelen er den multiple av den andre, kan en vurdere om en vil fjerne den (ibid). Siden lønnskostnader og vareforbruk har høy korrelasjon med salgsinntekter, velger jeg derfor å beholde disse. For de andre variablene korrelert mot hverandre, er det høy korrelasjon. I forhold til Dyson et al. (2001) kan flere variabler gjøre at effektiviteten blir påvirket til å få en høyere score, og det kan derfor være aktuelt å fjerne noen variabler før selve effektivitetsanalysen begynner. Jeg valgte derfor i undersøkelsen å fokusere på lønnskostnader, vareforbruk og andre driftskostnader, ettersom disse hadde størst påvirkning og i tillegg er lettest for butikkene å endre.

6.3.3 Beskrivelse av valgte input

I dette delkapitlet vil jeg beskrive de valgte inputvariablene; lønnskostnader, vareforbruk og andre driftskostnader. Disse er de største kostnadene innenfor sportsbutikkene, fikk høyest korrelasjonskoeffisient mot salgsinntekter, samt at disse variablene er de enkleste for butikkene å kontrollere og endre. I tillegg er alle disse variablene i samme verdi (i kroner), slik at jeg unngår å mikse på verdiene å få målefeil jf. Dyson et al. (2001). Jeg velger derfor i denne oppgaven å

kun fokusere på lønnskostnader, vareforbruk og andre driftskostnader. I forhold til Dyson et al (2001) sine forutsetning om at antall variabler og antall enheter i undersøkelsen er jeg godt innenfor, da jeg har 178 Butikker med i undersøkelsen.

Lønnskostnader

	Lønnskostnader	Vareforbruk	Andre driftskostnader
Gjennomsnitt	2176	7119	1955
Standardavvik	1338	4837	1289
Min	210	756	158
Maks	9187	37043	8176

Tabell 4 Lønnskostnader

Lønnskostnader

Faktiske brukte lønnskostnader fra regnskapsåret for alle sportsbutikkene varierer 2012 fra 210.000 til omtrent 9,2 millioner kroner. Dette kan en se igjen i standardavviket som er omtrent på 1,3 millioner kroner. Gjennomsnittlig lønnskostnader for butikkene 2.176.000 kroner.

Vareforbruk

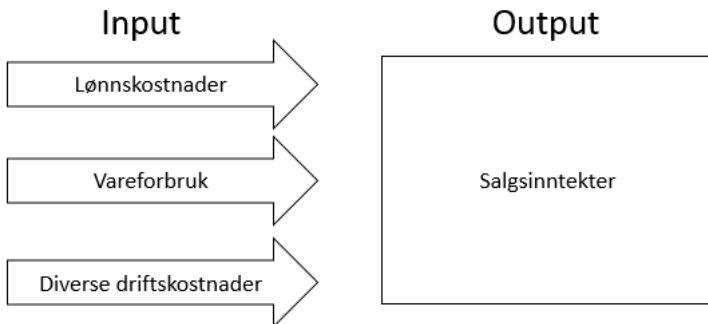
Vareforbruket i løpet av 2012 varierer mye blant de ulike butikkene, fra 756.000 kroner til hele 37 millioner kroner. I vareforbruk inngår varekjøp+/-beholdningsendring (Fladstad & Tofteland, 2006). Gjennomsnittlig vareforbruk ligger litt i overkant av 7 millioner kroner, mens standardavviket blant butikkene er over 5 millioner kroner.

Andre driftskostnader

Andre driftskostnader er en vid kostnadspost innenfor bedriftens resultatregnskap, og kan inneholde kostnader som: driftsmateriell, energikostnader, reparasjon og vedlikehold, leiekostnader av lokaler, verktøy og inventar.¹⁸ Denne kostnaden varierer naturlig nok mye, og i utvalget varierer denne fra 158.000 kroner til nesten 8,2 millioner kroner. Gjennomsnittet er på omkring 2 millioner kroner.

¹⁸ Visma: Regnskapsforklaringer

Oppsummert kan valgte inputs og outputs vises i følgende Figur 8, som er grunnlaget for videre analyser.



Figur 8 Input-output

6.4 Fjerning av ikke-homogene sportsbutikker (utelligere)

I forhold til DEA-metoden er det som nevnt tidligere en forutsetning at enhetene en skal er homogene. Blant butikkene jeg undersøkte var det enkelte som skilte seg ut blant annet med bakgrunn i at noen regnskap inneholdt flere butikker eller at de drev i andre bransjer i tillegg til sportsbransjen. Dissene enhetene valgte jeg derfor å fjerne for å sikre et mest mulig homogent utvalg. Likevel vil det være variasjoner blant de butikkene som er igjen, for eksempel er noen er mer spesialisert enn andre.

6.4.1 Fjerning av utelligere med hjelp av supereffektivitet

G-Sport

For G-Sport var det i utgangspunktet 72 butikker. Gjennom supereffektivitet avdekket jeg to utelligere; Røros Sport ettersom de hadde minus i variabelen andre driftskostnader, og G-Sport Sortland AS på grunnlag av en såkalt «infeasible» score. Sistnevnte skyltes nok at deres innsatsfaktorer var mye høyere enn de andre butikkene. Etter en nærmere granskning fant jeg ut at dette aksjeselskapet også var delaktig i en annen bransje (salg av biler og motorsykler). I forhold til andre supereffektivitetsscorer med variabelt skalautbytte, var det seks enheter som ble definert supereffektive med scorer høyere enn 1, dette varierte fra 1,035 til 1,5665. Jeg valgte å beholde alle de disse enhetene, ettersom jeg hadde satt et tak på 1,6 som høyeste effektivitet. Den høyeste effektivitetsscoren på 1,5665 var det G-Sport Haugsveen & Fjeldstad A/S (på Stange i Hedmark) som hadde.

Sport 1

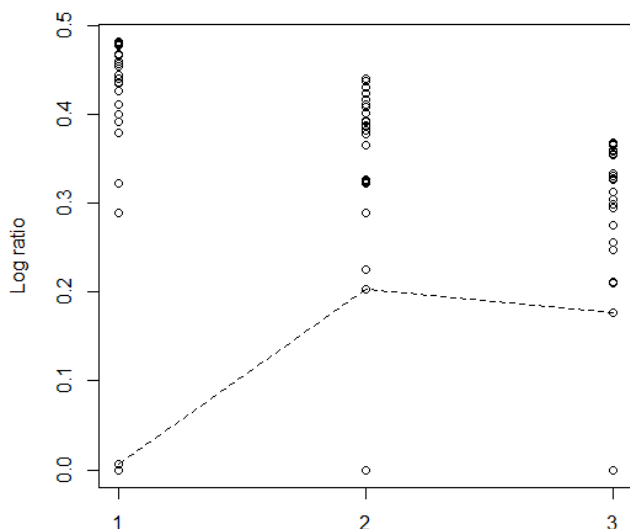
Supereffektivitetsanalysen ble gjort av 114 Sport 1 butikker. En butikk (Leksås Sport AS) fikk supereffektivitets score 1.8067 i inputorientert analyse med VRS, og 1.7901 med CRS. Denne enheten har også en score på 42 innenfor lagerets omløpshastighet, noe som er unaturlig høyt. Jeg valgte derfor å fjerne denne enheten. Sport 1 på Lillehammer fikk også «infeasible score» (INF) på inputorientert VRS. Denne butikken ble også fjernet ettersom det kan virke som denne butikken inneholder regnskap for driften til mer enn en butikk. Sport 1 Rondane Sport og Fritid fikk også INF i CRS og VRS, dette skyldes trolig at butikken har null i lønnskostnader. Denne ble derfor også fjernet.

6.4.2 Outlier ap-analyse

G-Sport

I AP-outlier analyse ble det vurdert å fjerne tre enheter. Fra denne undersøkelsen var det Sport og Fritid Birkelund AS, Hagen Sport A/S (Elverum) og Vågen Sport AS som skilte seg ut.

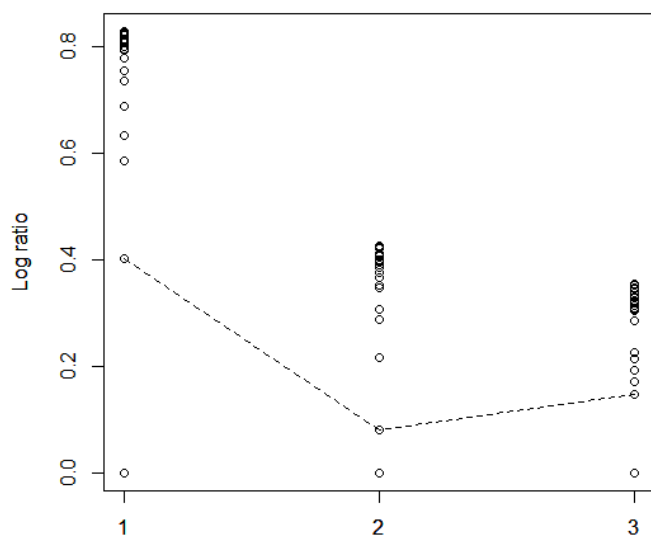
Førstnevnte fikk høy score på log-ratio (0,2) og samtidig har den INF-score på effektivitet i VRS inputorientert DEA, og ble derfor fjernet. I tillegg har Hagen Sport A/S (Elverum) nesten 0,18 på log-ratio, noe som gjorde at denne også ble fjernet. Vågen Sport AS ble ikke fjernet ettersom log-ratio var lavere for denne, samt at den ikke fikk høy effektivitetsscore og dermed ikke utgjorde en referanseenheter for noen andre enheter. Log-ratioen er størst ved å fjerne to enheter, nemlig Sport og Fritid Birkelund AS og Hagen Sport A/S. (Figur 9)



Figur 9 Log-ratio G-Sport

Sport 1

For Sport 1 ble det også vurdert å fjerne tre enheter. Blant de tre enhetene som ble undersøkt var det kun Sport 1 Storgata (super store) som skilte seg ut. Denne enheten var den med det dårligste driftsresultatet og totalkapitalrentabilitet blant alle Sport 1 butikkene, og var naturlig nok ikke å anse som effektiv. Siden log-ratio var på 0,4, var høyest ved å fjerne kun enhet, valgte jeg derfor kun å fjerne denne. Ettersom de to andre enhetene (Sport 1 Vågsbygd Sport og Sport 1 Notodden) hadde log-ratio under 0,2, valgte jeg å beholde disse to (se Figur 10).



Figur 10 Log-ratio Sport

6.5 Validitet og reliabilitet

Validitet (gyldighet) og reliabilitet (pålitelighet) handler om tolkning av resultater. Samtidig handler det også om å finne ut om resultatene er til å stole på. Når resultatene av en undersøkelse skal kvalitetsvurderes, blir validitet og reliabilitet trukket inn. Validitet forteller hvorvidt vi måler det vi faktisk ønsker å måle. Reliabilitet dreier seg om hvor nøyaktig dataene i undersøkelsen er, samt om resultatene som er kommet frem er til å stole på. (Johannessen et al, 2004)

6.5.1 Validitet

Validitet i kvantitativ forskning kan deles inn i begrepsvaliditet, intern validitet og ytre validitet (Johannessen et al, 2004). *Begrepsvaliditet* handler om det er en samsvar mellom fenomenet som undersøkes og dataene som er med i undersøkelsen. I denne undersøkelsen vil det derfor være aktuelt å stille seg spørsmålet om DEA-scorene er representative verdier for den faktiske effektiviteten for sportsbutikkene. I innledningen ble det fremhevet det er sterk konkurranse i sportsbransjen med et stort fokus på å kutte kostnader og bedre betingelsene for at butikkene skal bli mer lønnsomme. I forhold til variablene lønnskostnader, vareforbruk og andre kostnader som er med i denne undersøkelsen, er dette de største kostnadene for butikkene, og de variablene som butikkene enklest kan regulere selv. Jeg mener derfor disse variablene beskriver godt hvordan sportskjedene bruker sine ressurser, og derfor er velegnede *begreper* å bruke i en effektivitetsanalyse. Samtidig skal en være klar over at andre kostnader er en vid regnskapspost, og derfor er vanskelig å påpeke hva bedriften skal bruke mindre av innenfor denne posten. Videre vil undersøkelsen og resultatene bli mer valide om en følger Dyson et al. (2007) sine fallgruver og forutsetningen for DEA-undersøkelser. Dette vil føre til at datasettet blir mer homogent, enhetene opptrer i like omgivelser, datasettet fanger opp alle aktivitetene hos enhetene og at det er tatt hensyn til påvirkning fra omgivelsene.

Intern validitet viser til hvorvidt det er årsakssammenheng mellom to fenomener, altså om den uavhengige variabelen påvirker den avhengige variabelen (Johannessen et al, 2004). For denne undersøkelsen kan dette implisere at en spør seg om lønnskostnader, vareforbruk og andre driftskostnader og salgsinntekter samsvarer med effektiviteten hos sportsbutikkene. Innenfor intern validitet og er det også viktig å se om variablene inneholder forskjellige måleenheter

(Parkin & Hollingsworth, 1997). Dette er i tråd med Dysen et al. (2001) sin anbefaling å holde seg på samme måleenhet. I denne oppgaven har jeg derfor holdt meg kun til kostnader og inntekt formulert i norske kroner. Gjennom regresjonsanalysen i denne undersøkelsen var det også en høy sammenheng mellom de ulike kostnadene og salgsinntektene. Samtidig kan en undre om kostnader, sett i forhold til salgsinntekter, er det eneste som skal forklare butikkens effektivitet. Et mulig annen forklaring kan være variabler som baserer seg på butikkens lokalisering, butikkens utforming, kundenes tilfredshet og selgernes erfaring. Dette er alle interessante variabler, som ikke var mulig å teste ut i forbindelse med forskningsprosjektet i denne omgang.

Ytre validitet, dreier seg om hvorvidt resultatene kan generaliseres over til en større populasjon enn de utvalgte enhetene (Johannessen et al, 2004). Parkin og Hollingsworth (1997) mener at å sikre ytre validitet er et viktig aspekt for DEA-metoden, som gjør det mulig at effektivitetsscorene i analysen kan presenteres for populasjonen. Samtidig er det vanskelig med generalisering i tradisjonell DEA-analyse siden resultatene ikke testes. I 2-steps DEA-analyse kan det derimot være mulig å generalisere ettersom resultatene da bli testet med statiske tester, dette vil bli gjort i del 7.6.

6.5.2 Reliabilitet

Reliabilitet handler om hvor nøyaktige dataene er, og i det ligger det vurderinger av hvilke data som benyttes, hvordan de samles inn og hvordan de bearbeides (Johannessen et al, 2004). I denne undersøkelsen er dataene hentet inn fra regnskap fra Proff.no. Regnskapene kan i seg selv inneholde feil, men det har det i dette forskningsprosjektet ikke latt seg gjøre å dobbeltsjekke. Alle dataene som er hentet fra regnskapene er plottet inn i et excel-ark. Det er derfor mulighet for at menneskelig feil ved innplotting av data har forekommet. For å avverge dette, har jeg dobbeltsjekket dataen som er plottet opp mot kilden. En annen potensiell feilkilde er at butikkene kan drive i flere bransjer, at de har gått konkurs og lignende. Dette er kontrollert for ved hjelp av nærmere undersøkelser, herunder internettbasert søk for å finne informasjon om de ulike butikkene. Et siste, men også viktig moment gjelder at de utvalgte butikkene ikke varierer i stor grad fra hverandre. Dette refererer til kravet om homogenitet i utvalget i DEA-analyser (Dysen et al, 2007). Enheter som ikke er homogene har som tidligere nevnt i denne analysen blitt luket ut

ved hjelp av supereffektivitet og outlier-metoden, noe som er med på å styrke oppgavens pålitelighet. Likevel anbefaler Johannessen et al. (2004) at en annen forsker gjør en re-test av undersøkelsen, for å sikre mest mulig reliable resultater. Dette har ikke blitt gjort per dags dato, men har heller sørget for at muligheten er tilstede blant annet gjennom detaljerte beskrivelser av utregning i R (script), se vedlegg.

7.0 Resultat

I dette kapitelet vil jeg først gi en kort oppsummering av hovedtendensene jeg har kommet frem til i analyser gjort av de to sportskjedene. Dette gjør jeg for å gi deg som leser et lite innblikk i det større datasettet på til sammen 178 butikker. Deretter vil jeg gå dypere inn på selve DEA-analysen sine resultater, med påfølgende statistiske tester.

7.1 Oppsummering av datagrunnlag

I dette delkapitelet vil jeg oppsummere hovedtrendene fra det utarbeidede datagrunnlaget av de 178 sportsbutikkene. Først presenteres en tabelloversikt over generelle nøkkeltall for de to sportskjedene. Deretter vil jeg kort presentere og utdype noen av disse tallene og trendene i de to kjedene. I etterkant av dette følger et avsnitt der jeg sammenligner resultatene i de to kjedene med lønnsomhet.

Tabell 5 - Oversikt datautvalg

	G-Sport	Sport 1
Totalt antall butikker i kjeden	154	193
Antall butikker i undersøkelsen	68	110
Gjennomsnittlig avstand til sentrallager (i KM)	470	432
Gjennomsnittlig antall ansatte	8,7	7,4
Etableringsår(median)	1994	2003
Gjennomsnittstall(i 1000)fra driften:		
Salgsinntekter	11458	11889
Driftsresultat	335	492
Lønnskostnader	2075	2237
Vareforbruk	6542	7476
Andre driftskostnader	2445	1651
Sum varelager	3385	3882
Total kapital	5558	6040
Gjennomsnittlig omløpshastighet på varelageret	1,94	1,97
Gjennomsnittstall på Lønnsomheten blant butikken(i %)		
Totalkapitalrentabiliteten	5,27	6,05
Driftsmargin	2,17	2,09

Figur 11 Utdyping av tabelltall

G-Sport

For de 68 utvalgte G-Sport butikkene er medianen for etableringsår 1994. Avstanden til sentrallageret varierer fra 50 kilometer (km) til 2032 km, der gjennomsnittet er på 470 km.

Driftsresultatet er negativt for hele 13 butikker, og varierer fra -2.076.000 kroner (Vågen sport) til 1.733.000 kroner (G-Sport Porsgrunn) blant de ulike G-Sport butikkene. Lønnsomheten hos butikkene, her målt som total kapitalrentabilitet (TKR), viser at 12 butikker har negativ TKR mens 22 har over 9 % og dermed god lønnsomhet. Den gjennomsnittlige TKR er på 5,3%, og varierer fra 35,7 % til 30,4%. Den gjennomsnittlige TKR indikerer at lønnsomheten generelt sett ikke er særlig i god blant de 68 utvalgte G-Sport butikkene. Driftsmarginen for G-Sport er 2,2%.

Sport 1

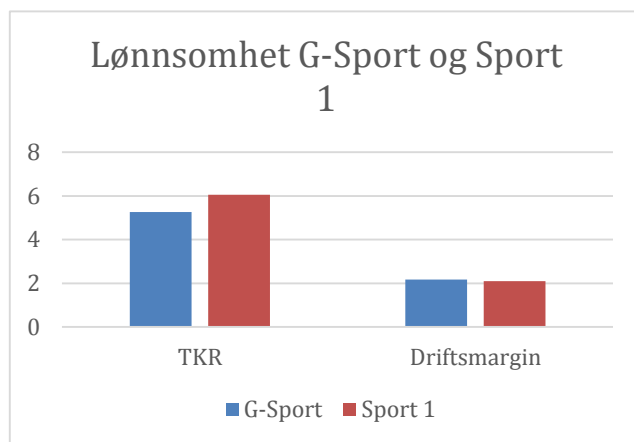
For de 110 utvalgte Sport 1 butikkene, er etableringsår 2003 median, og det gjennomsnittlige antallet ansatte er 7,4. Avstand fra sentrallageret varierer fra 9 km til omtrent 2050 km (Sport 1 butikken på Svalbard, avstand er målt i luftlinje), og alle butikkene er gjennomsnittlig 432 km fra sentrallager. Driftsresultatene varierer fra -909.000 kroner (Sport 1 Aurland) til omtrent hele 5,8 millioner kroner i overskudd (Sport 1 Notodden). 29 av Sport 1 butikkene har et negativt driftsresultat, men det gjennomsnittlige driftsresultatet for Sport 1 butikkene endte likevel på 492.000 kroner. Total kapitalrentabiliteten (TKR) varierer fra -41,7 til 42,4, og gjennomsnittet her er 6,0. Hele 30 butikker har negativ TKR, mens 50 butikker har en TKR på over 9%.

Driftsmarginen er ca 2%.

7.1.2 Sammenligning av de to sportkjedene

Fra tabellen over kan en innledningsvis si at G-Sport butikkene i *snitt* er eldre enn Sport 1 butikkene og at gjennomsnittsavstanden til sentrallager er noe kortere for Sport 1 butikkene (432km), opp mot G-Sport sine 470 km. Om disse to nevnte variablene påvirker resultatet vil jeg se på resultatdelen 7.6.1 av oppgaven. Videre er total kapitalrentabiliteten for G-Sport noe lavere enn Sport 1, mens driftsmargin er så vidt høyere for G-Sport, se påfølgende figur grafisk for sammenligning av lønnsomheten i de to kjedene.

Ut i fra figuren kan det se ut lønnsomhet i TKR hos G-Sport kjeden er noe dårligere enn hos Sport 1-kjeden. Dette går igjen i driftsresultatene for de to kjedene også, der gjennomsnittlig driftsresultat hos G-Sport er 335.000 kroner, mens Sport 1 har 492.000 kroner. Samtidig er variasjonen i driftsresultat større hos Sport 1. Flere Sport 1 butikker har negativt driftsresultat (26,4 %) enn G-Sport butikker (19,1 %). Varelagerets



Figur 12 - Oversikt lønnsomhet

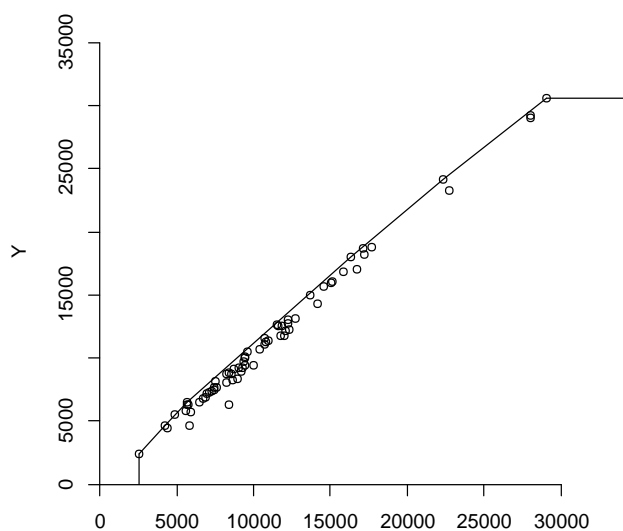
omløpshastighet er så vidt høyere hos Sport 1, men dette såpass marginalt at en kan si noe om at de har raskere utskiftning av varelageret enn G-Sport. Samtidig er også vareforbruket også litt høyere hos Sport 1. Gjennomsnittlig driftsresultat var bedre hos Sport 1 butikkene, men driftsmarginen var faktisk så vidt bedre hos G-Sport. Grunnen til dette er at også driftsinntektene for Sport 1 er høyere, samt at de dårligste driftsresultatene hos Sport 1 butikkene trakk gjennomsnittlig driftsmargin ned.

7.2 Totalkostnader mot salgsinntekter

I totalkostnader inngår variablene lønnskostnader, vareforbruk og diverse driftskostnader.

G-Sport

X-aksen er her input (totalkostnader) og Y-aksen er output (salgsinntekter). Fra figuren ser en at de fleste sportsbutikkene ligger mellom 5 og 14 millioner kroner i totale kostnader og mellom 6 og 14 millioner i salgsinntekter. Her er det 6 butikker som utgjør fronten og betegnes å være teknisk effektive. Det er 43 butikker med effektivitetsscore mellom 0,9 og 1, der en kan se fra figuren at flere ligger nær fronten. Mens 19 butikker har en



Figur 13 - Totalkostnader mot salgsinntekt G-Sport

effektivitetsscore mellom 0,8 og 0,9, og ligger dermed ligger litt lenger vekk fra fronten, og dermed er mindre effektive.

Sport 1

De fleste sportsbutikkene ligger mellom 3 og 15 millioner kroner i totale

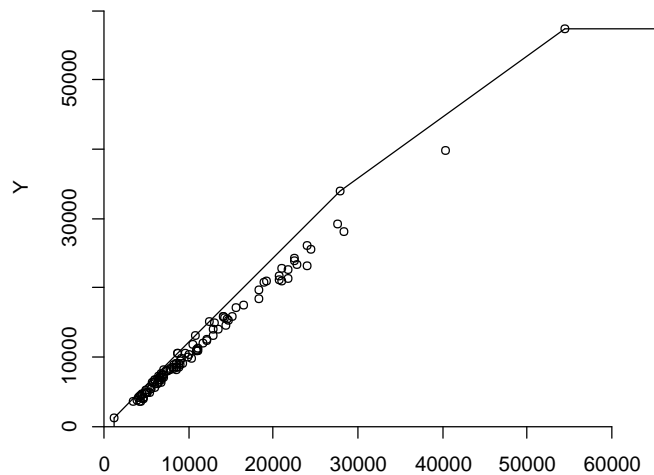
kostnader (x-aksen) og salgsinntekter ligger mellom 3 og 18 millioner kroner.

Sport 1 Milslukern skiller seg ut lengst oppe til høyre, med totale kostnader på 54,4 millioner kroner og salgsinntekter på 57,3 millioner kroner. Butikken ser ut som en uteligger når en ser det grafisk.

Men totaleffektiviteten til denne butikken, når alle butikkene tas med i betraktning, er bare 0,87. Sport 1

Milslukern ligger også tilnærmet radially

utover, derfor velger jeg å beholde denne. Her er det fire enheter som utgjør effektivitetsfronten og dermed er teknisk effektive, men som en kan se er det også flere butikker som ligger svært nærme disse. 19 butikker ligger mellom 0,9 og 1 i effektivitetsscore. 76 butikker ligger mellom 0,8 og 0,9 i effektivitetsscore, og 11 butikker ligger mellom 0,7 og 0,8 i effektivitetsscore.



Figur 14 - Totalkostnader mot salgsinntekter Sport 1

I neste analyse vil jeg dele totalkostnader opp på sine tilhørende poster, dette være seg lønnskostnader, vareforbruk og diverse driftskostnader. Disse kostnadene vil altså være input i analysen, mens salgsinntekter vil fortsatt være output. G-Sport og Sport 1 butikkene vil slås sammen i denne analysen, slik at det vil være mulighet for å sammenligne butikkene mot hverandre uansett kjede.

7.3 Effektivitet hos kjedene

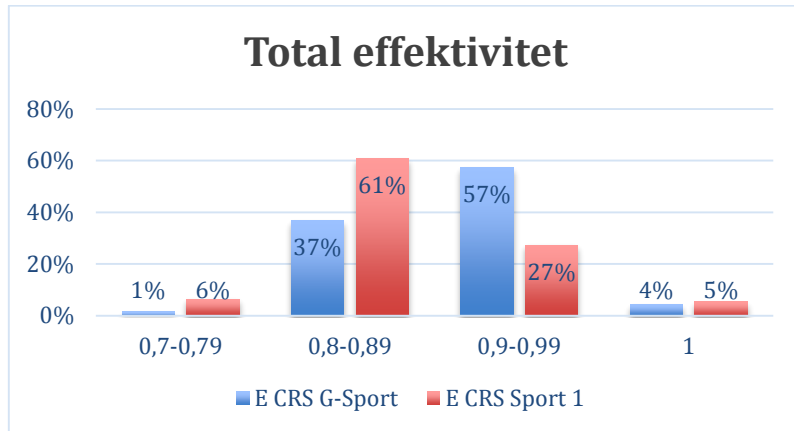
I innenfor effektivitetsanalysen vil jeg se på skalaeffektivitet, teknisk effektivitet og total effektivitet. I denne delen er G-Sport og Sport 1 slått sammen for å se hvilke av butikker som er effektive, samt at dette blir som grunnlag når jeg skal sammenligne effektiviteten blant de to kjedene. Utvalget består nå av 178 DMU-er totalt. Under i tabell 8 beskrives skalaeffektivitet, ren teknisk effektivitet og total effektivitet, som henholdsvis SE, VRS og CRS.

	SE	VRS	CRS
Gjennomsnitt	0,982	0,909	0,893
Standard avvik	0,023	0,058	0,059
Min	0,818	0,754	0,722
Maks	1	1	1
Antall effektive	9	22	9
-hvor av G-Sport butikker	3	7	3
-hvor av Sport 1butikker	6	15	6

Tabell 6 Effektivitetsscorer

22 butikker inngår her under definisjonen av å være rent teknisk effektive, mens 9 av disse er skalaeffektive og totalt effektive. Gjennomsnittlig ren teknisk effektivitet er 90,9% blant de sammenførte G-Sport og Sport 1 butikkene, mens gjennomsnittlig skalaeffektivitet og total effektivitet er henholdsvis 98,3% og 89,3%. G-Sport hadde 6 butikker som var totalt effektive, mens Sport 1 hadde 15 som var det. Distribusjon over andelen totalt effektive butikker kan sees i påfølgende *Figur 15 Distribusjon totaleffektivitet*.

7.3.1 Total effektivitet



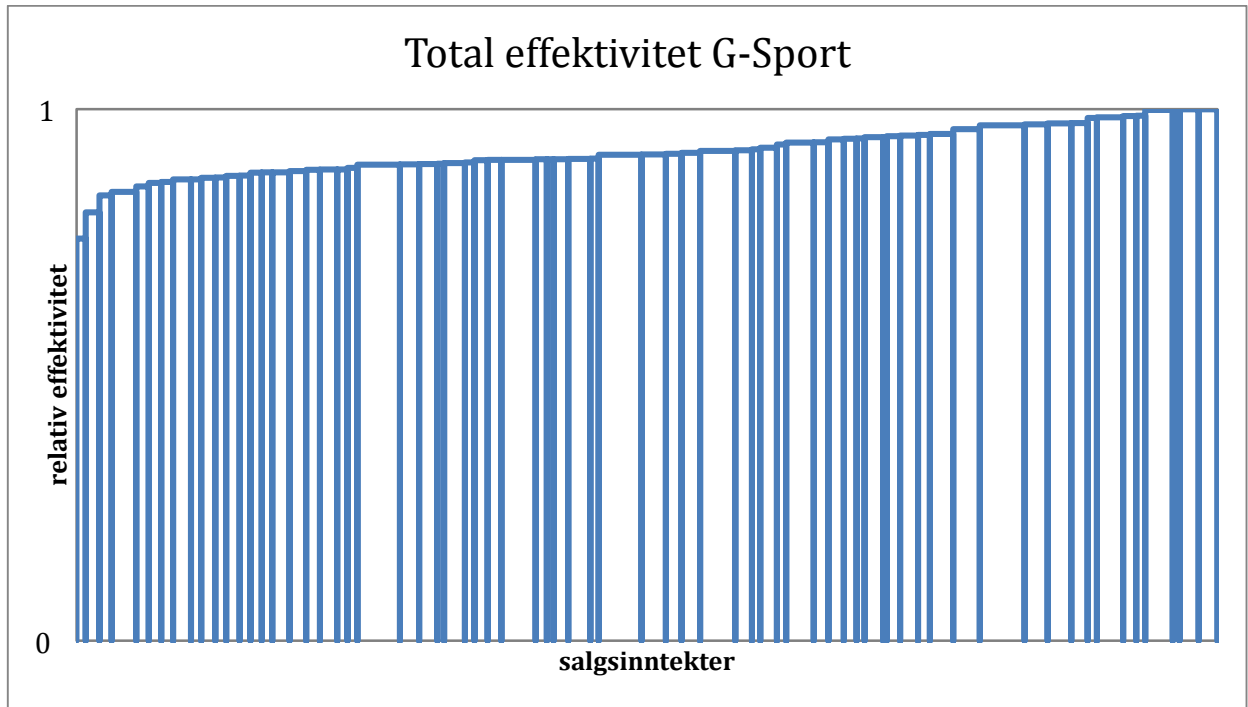
Figur 15 Distribusjon av total effektivitet

Ut i fra figuren over kan vi se at største andelen av G-Sport butikker (56 %) som er totalt effektive ligger fordelt i et intervall mellom 90 og 99 % total effektivitet, mens for Sport 1 er andelen størst (61%) mellom 80 og 89%. Andelen totalt effektive butikker er 4 % for G-Sport og 5 % for Sport 1.

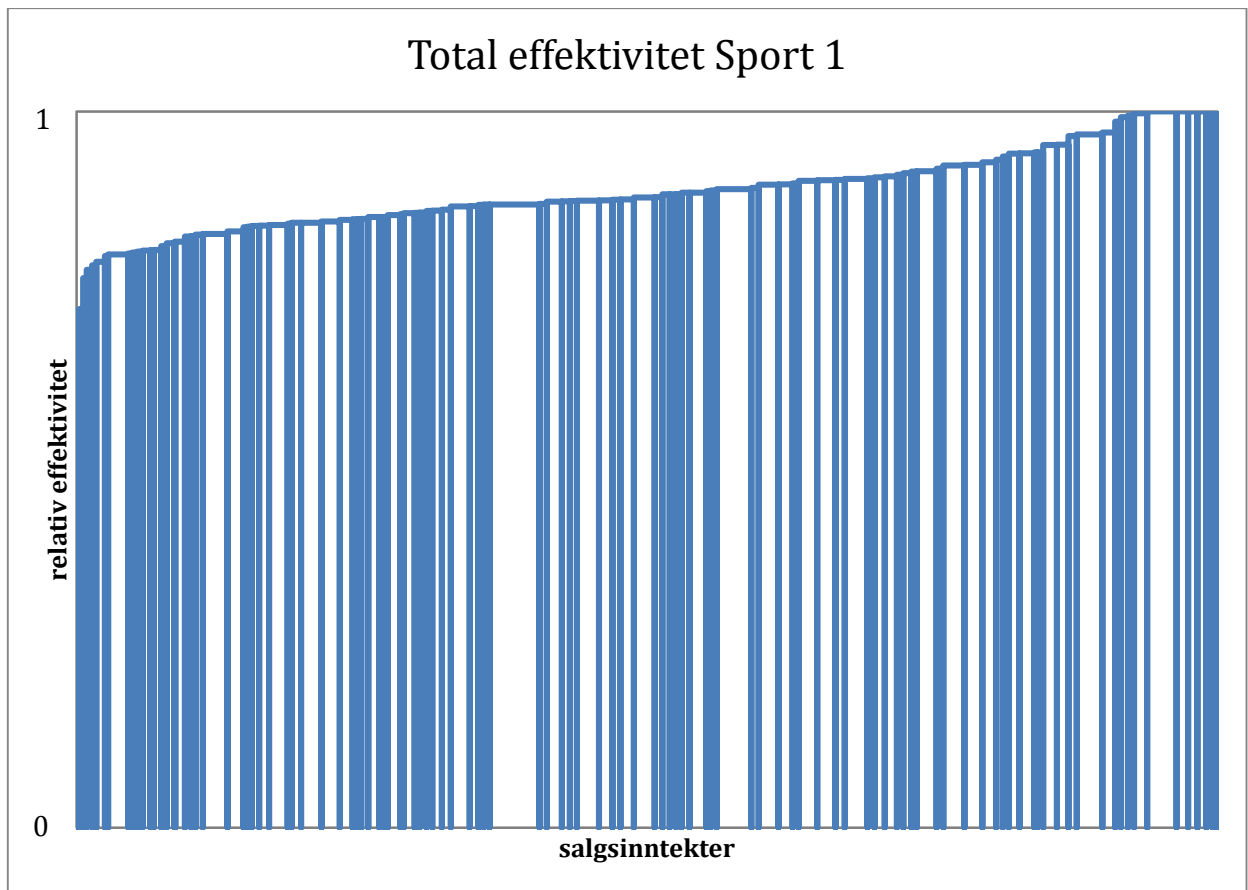
7.3.2 Total effektivitet og størrelse på butikken

Ved å sette total effektivitet og butikkenes salgsinntekter opp i et salterdiagram, vil en se hvorvidt størrelse på butikken har noe å si for relativ effektivitet. Størrelse på butikken uttrykkes her i form av salgsinntekter. ¹⁹ Figur 16 og 17, vil en se salterdiagram for henholdsvis G-Sport og Sport, der salgsinntekter blir sett mot hver sportsbutikks relative effektivitet.

¹⁹ Salterdiagram ble utviklet av W.E.G Salter i 1960 for å vise produktivitet og teknisk endring i industrien, og egner seg i dette tilfellet for sammenligne effektivitet mot størrelsen på bedriften (Salter, 1960).



Figur 16 Salter-diagram G-Sport

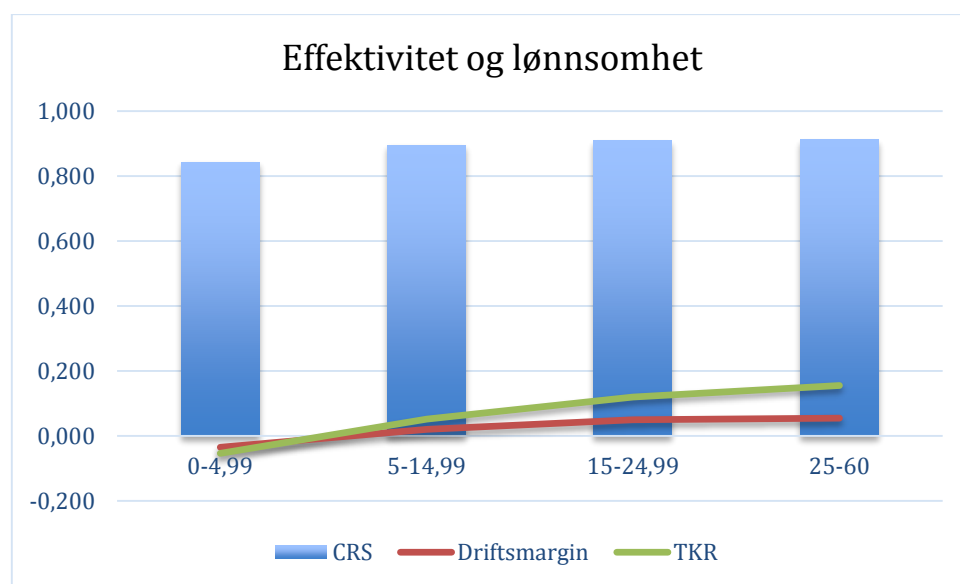


Figur 17 Salter-diagram Sport 1

I figurene over er total effektivitet satt opp mot salgsinntekter. Dette er gjort for å se om det er noen sammenheng mellom effektivitet og størrelse på butikken. Bredden på søylene viser størrelsen på butikkene i form av salgsinntekter, og y-aksen viser butikkens relative effektivitet.

Ut ifra diagrammene er det vanskelig å konkludere noen sammenheng mellom salgsinntekter og effektivitet for de to kjedene, da det både er store og små butikker som både er effektive og ineffektive. Likevel kan en antyde at flere små butikker som er mindre effektive, dette basert på en vurdering gjort av at det er tettere mellom strekene i områder der den relative effektiviteten er lavere. En kan også antyde at flere av bedriftene har et potensiale til å bli mer effektive, og dermed mer lønnsomme.

Videre kan en se hvordan størrelse påvirker effektiviteten og lønnsomheten til butikken.



Figur 18 Salgsinntekt, CRS, driftsmargin og TKR

Fra figur 18 er salgsinntekter (i millioner kroner) i intervallskala på x-aksen, mens y-aksen viser score fra 0-1 på effektivitet, driftsmargin og TKR i desimalform. Total effektivitet tenderer til å øke så vidt høyere fra de butikkene med 5 millioner og oppover i salgsinntekter. Denne tendensen flater derimot ut når salgsinntektene er over 15 millioner kroner. I forhold til driftsmargin, TKR og salgsinntekt, er det imidlertid større forskjeller. Butikkene med mindre enn 5 millioner i salgsinntekter har negative driftsmarginer og TKR, henholdsvis -3,5 % og -5,4 % i gjennomsnitt. For butikker med salgsinntekter mellom 5 og 15 millioner, er driftsmargin 2 % og TKR 5,2 % i

gjennomsnitt. For butikker med over 15 millioner kroner i salgsinntekter fortsetter TKR å stige, mens driftsmarginen ser ut til å flate ut.

7.3.3 Sammenligning av effektivitet G-Sport og Sport 1

Total effektiviteten er som nevnt i teoridelen, produktet mellom skalaeffektivitet og teknisk effektivitet. Videre vil jeg derfor se hvordan disse to fordeler seg for de to sportskjedene.

G-Sport

G-Sport	SE	VRS	CRS
Gjennomsnitt	0,991	0,923	0,915
Standard avvik	0,010	0,049	0,048
Min	0,947	0,772	0,756
Maks	1	1	1

Tabell 7 SE, VRS og CRS for G-Sport

Gjennomsnittlig skalaeffektivitet, teknisk effektivitet og total effektivitet, er henholdsvis 99,1 %, 92,3 % og 91,5 % for G-Sport butikkene. Dette betyr at de har potensiale til å bli mer effektive gjennom å redusere bruken av input, dette vises ved dens tekniske effektivitet.

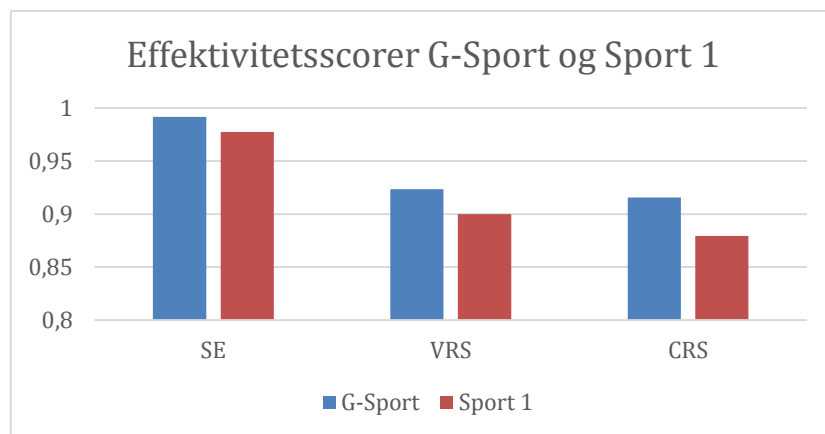
Blant G-Sport butikkene (se vedlegg 1) er det tre butikker (Nordstrand, Lambertseter og Mo i Rana) som er totalt effektive. Fire butikker er rent teknisk effektive (Bjørkelangen Sport, Farmandstredet, Gulskogen A/S (Drammen) og Haugsveen & Fjeldstad A/S (Stange)), og har dermed et forbedringspotensialet når det kommer gjelder å tilpasse seg skala.

Sport 1

Sport 1	SE	VRS	CRS
Gjennomsnitt	0,977	0,899	0,879
Standard avvik	0,027	0,061	0,061
Min	0,818	0,753	0,721
Maks	1	1	1

Tabell 8 SE, VRS og CRS Sport 1

Av Sport 1 butikker viser seg her at 6 butikker er totalt effektive (Notodden, Hafjell, Lom, Lofoten, Bryn og Barth), og er derfor også skalaeffektive. 9 butikker er ren teknisk effektive og ikke skalaeffektive, og har derfor et forbedringspotensialet i forhold til skalajustering (se vedlegg).



Figur 19 Effektivitetsscorer G-Sport og Sport 1

Fra figuren over kan en se at G-Sport i gjennomsnitt kommer best ut på effektivitetsscorene. I forhold til antall effektive butikker blant kjedene er det flest Sport 1 butikker som er effektive, men dette skyldes blant annet at det flere Sport 1 butikker som er med i undersøkelsen. Blant G-Sportsbutikkene er det 3 av 68 som totalt effektive, og 7 av 68 som er teknisk effektive. Det vil si 4,4% og 10,3% som er totalt effektive og teknisk effektive blant G-Sport-butikkene. For Sport 1 er andelen totalt effektive butikker 5,4 %, og andelen teknisk effektive er 13,6 %. Sport 1 butikkene kan tilsynelatende virke som at de er noe mer effektive en G-Sportbutikkene ettersom de har flere enheter som driver mest effektivt. Samtidig er gjennomsnittlig total effektivitet høyere hos G-Sport, dette med hele 91,5 % mot Sport 1 sin total effektivitet på 87,3 %. Forskjellen mellom effektiviteten blant de to kjedene vil jeg gå nærmere inn på senere i oppgaven (se punkt del 7.6.2), da jeg benytter meg av gruppetest for å avgjøre forskjellen mellom disse.

7.4 Kostnadseffektivitet

Kostnadseffektivitet går ut på å se hvilke kostnader de ineffektive butikkene bør bruke mindre av, målt i kroner og ører. Ved å gjennomføre denne analysen kommer en frem til et optimalt kostnadsnivå for hver butikk. Prisene på input- og outputvariablene er satt til 1 ettersom disse ikke er kjente, og jeg opererer med de samme variablene som jeg har gjort tidligere. Nedenfor er det presentert hva de enkelte ineffektive butikkene i G-Sport og Sport 1 kan gjøre for å bli effektive sammenlignet med de kostnadseffektive butikkene kjedene.

I den påfølgende tabellen presenteres det deskriptiv statistikk for begge kjedene sett under et. Her står CE, TE og AE, for henholdsvis kostnads-, teknisk- og allokeringseffektivitet.

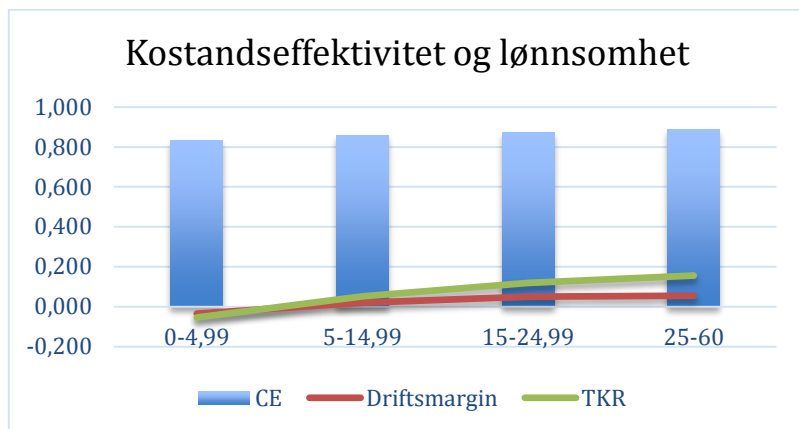
	CE	TE	AE
Gjennomsnitt	0,860	0,909	0,947
Standardavvik	0,055	0,058	0,045
Min	0,629	0,754	0,680
Maks	1	1	1

Tabell 9 Kostnadseffektivitet G-Sport og Sport 1

Gjennomsnittlig er allokeringseffektiviteten 94,7%, teknisk effektivitet 90,9% og kostnadseffektiviteten 86%. Ettersom TE er lavere enn AE kan en hevde at butikkene har et større potensiale i å redusere den totale mengden input, enn å fordele kostnadene. Kostnadseffektiviteten, ifølge Bogetoft og Otto (2011), er et resultat av teknisk effektivitet og allokeringseffektivitet.

7.4.1 Kostnadseffektivitet og størrelse på butikk

Størrelse på butikken uttrykkes også her i form av salgsinntekter. I figuren under kan en se hvordan kostnadseffektivitet, driftsmargin og TKR varierer med salgsinntekter.



Figur 20 CE, driftsmargin og TKR

Figur 20 viser her den samme samme tendensen som finner sted i forbindelse med totaleffektivitet. Her at kostnadseffektiviteten øker noe når salgsinntektene blir høyere. Kostnadseffektiviteten er i gjennomsnitt noe lavere enn for totaleffektiviteten (Figur 18). Driftsmargin og TKR vil naturligvis ha de samme resultatene som i tidligere (se del 7.3.2).

7.4.2 Innsparingsmuligheter

De påfølgende tabellene 10,11 og 12 viser hvordan butikkene best kan bruke mindre, eller fordele, de ulike inputvariablene, mens figur 21 viser en sammenligning av innsparingsmuligheter for de to sportskjedene. Tallene i tabellene er vist i hele 1000, og er målt i kroner.

Lønnskostnader

Lønnskostnader	Faktisk brukt	Optimalt	Differanse
Gjennomsnitt	2176	1652	524
Standard avvik	1338	1091	466
Min	210	210	-400
Maks	9187	9187	2665

Tabell 10 Innsparingsmulighet lønnskostnader

Gjennomsnittlig bruker butikkene 524.000 for mye på lønnskostnader. En kan se at optimale lønnskostnader varierer fra 210.000 kroner til 9,187 millioner kroner, og at faktiske kostnader varierer fra 210.000 kroner til 9,187 millioner kroner. Hvilket betyr at den butikken med lavest og

den med høyest kostnadsstørrelse utgjør referanseenheter for de andre. Den butikken som har størst differanse mellom optimalt og faktiske lønnskost er Sport 1 Vinje (se vedlegg 2). Denne butikken bør bruke omtrent 2,6 millioner kroner mindre på lønnskostnader sett i forhold til de mest effektive butikkene. Sport 1 Lofoten kan bruke hele 400 000 kroner mer på lønn, samt øke vareforbruket, og sist men ikke minst bruke mindre på andre driftskostnader for å bli kostnadseffektiv. Butikken er teknisk effektiv, men bør fordele kostnadene sine bedre for å bli kostnadseffektiv.

Vareforbruk

Vareforbruk	Faktisk brukt	Optimalt	Differanse
Gjennomsnitt	7119	6803	316
Standard avvik	4837	4467	791
Min	756	756	-1077
Maks	37043	37043	5114

Tabell 11 Innsparingsmulighet vareforbruk

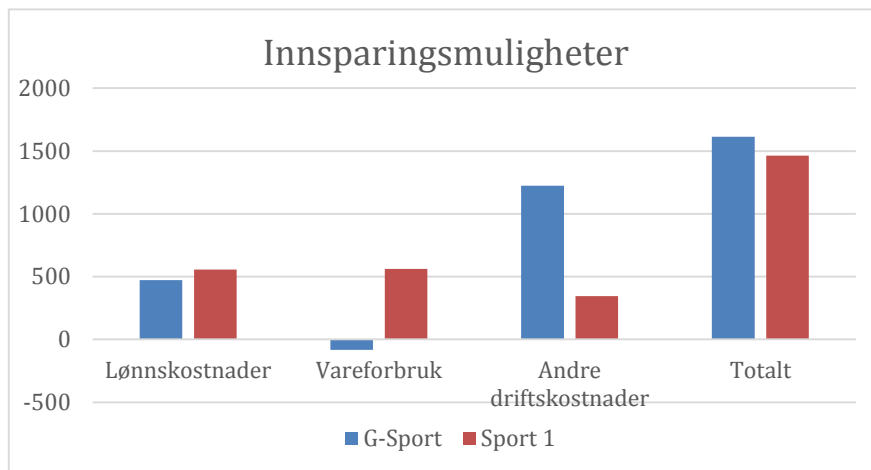
Gjennomsnittlig bruker butikkene 316.000 for mye på vareforbruk. Butikken som har størst differanse fra faktisk brukt til optimalt vareforbruk er Sport 1 Vinje, som bør bruke omtrent 5 millioner kroner mindre på vareforbruk. G-Sport Lambertseter Fritidshjørnet AS kan derimot øke vareforbruket med omtrent 1,1 millioner kroner. Samtidig må denne butikken redusere i forhold til lønnskostnader og andre driftskostnader for å bli kostnadseffektiv.

Andre driftskostnader

Andre driftskostnader	Faktisk brukt	Optimalt	Differanse
Gjennomsnitt	1955	1275	680
Standard avvik	1289	960	747
Min	158	158	-1907
Maks	8176	8176	4246

Tabell 12 Innsparingsmulighet andre driftskostnader

Butikkene har i gjennomsnitt 680.000 kroner for mye driftskostnader i forhold til de beste. Butikken som har størst potensiale er G-Sport Gulsbogen A/S (Drammen) med et overforbruk på 4.2 millioner kroner. Butikken som faktisk har mulighet til å bruke mer andre driftskostnader (1,9 mill) er igjen Sport 1 Vinje. Vil her påpeke at Sport 1 Vinje var også den butikken som hadde størst differanse i forhold til lønnskostnader og vareforbruk, og derfor burde bruke mindre innenfor disse postene. Fra dette kan en si at butikken særlig utmerker seg og har et stort potensiale i å forbedre kostnadsfordelingen sin.

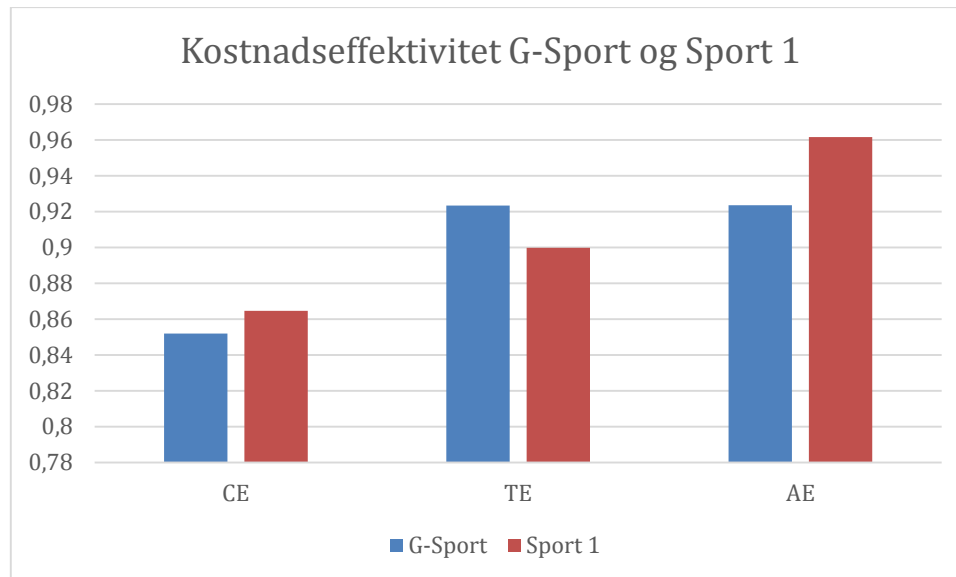


Figur 21 Innsparingsmuligheter

Fra figuren over kan en se at i gjennomsnitt har G-Sport butikkene størst potensiale totalt sett i forhold til innsparing. Gjennomsnittlig bruker G-Sport 1,6 millioner kroner for mye, mens Sport 1 bruker omtrent 1,5 millioner for mye, sammenlignet med de mest kostnadseffektive i kjeden. Sport 1 bruker gjennomsnittlig mer på lønnskostnader og vareforbruk enn hva G-Sportbutikkene gjør, men til gjengjeld har G-Sport i gjennomsnitt en høyere post for andre driftskostnader. Den butikken som har størst innsparingspotensial er Sport 1 Vinje. Denne butikken har burde i forhold til sine referanseenheter bruke omtrent 5,8 millioner kroner mindre. Videre følger butikken Sport 1 Axcel Brun og Sport 1 Tromsø ski og sykkel med størst innsparingsmuligheter, henholdsvis 5,2 millioner kroner og 4,9 millioner kroner.

Hvilke av kjedene som er mest kostnadseffektive og hvilke har best allokeringseffektivitet, vil komme frem i 2-stepsanalysen som presenteres i del 7.6.2.

7.4.3 Sammenligning av kostnadseffektivitet



Figur 22 Kostnadseffektivitet G-Sport og Sport 1

Fra figuren over ser det ut til at blant G-Sportbutikkene er det flere teknisk effektive, mens hos Sport 1 forekommer det flere kostnads- og allokerings effektive butikker. Om disse er resultatene er signifikante vil vises i 7.6.2

Kostnadseffektivitet-analysen viser kun 4 kostnadseffektive butikker, mens det totalt er 22 teknisk effektive butikker. Det er øvrige 18 butikkene er teknisk effektive og bruker samtidig riktig mengde innsatsfaktorer, men har likevel et potensiale i fordelene kostnadene sine bedre (se vedlegg 2 for liste av disse). De 4 kostnadseffektive butikkene er; Sport 1 Notodden, Milslukern Sport 1, Sport 1 Lom og Sport 1 Ulefoss AS. Disse butikkene bruker kostnadene sine optimalt og fungerer derfor som referanseenheter for de andre butikkene i kjeden. Ser en på totalkostnadene til disse butikkene varierer de fra 1,1 millioner kroner (Sport 1 Ulefoss) til 54 millioner kroner (Milslukern Sport 1). I tråd med Dysen et al. (2001) skal en i slike situasjoner være oppmerksom på at de største og minste enhetene har en tendens til å bli overvurdert. Lønnsomheten til disse butikkene i totalkapitalrentabilitet varierer fra 0,3% hos Ulefoss, til 11,3 % hos Milslukern. Hvor sterk korrelasjonen mellom effektivitet og TKR er presenteres senere i resultatdelen.

Vil påpeke at et alternativt til å minimere eller fordele kostnadene for å bli mer effektiv, kan som nevnt tidligere være å øke inntektene, altså sportsbutikkene kan gjøre dette ved å selge flere varer. I følge Fried, Lovell og Schmidt (2008) kan en som nevnt dekomponere kostnadseffektivitet til å gjelde for outputorienterte DEA-analyse, og dermed gjelde inntektseffektivitet.

7.5 Inntektseffektivitet

Inntektseffektiviteten (RE) er som nevnt tidligere, forholdet mellom faktisk inntekt og maksimal inntekt, Verdirammen for RE ligger mellom 0 og 1 (Fried, Lovell og Schmidt, 2008). Både prisen, p for outputvariablene og prisen, w for inputvariablene, settes i denne analysen til 1. Output og inputvariablene er fortsatt de samme, forskjellen er nå at en maksimerer output istedenfor minimerer input, det vil si en gjennomfører en outputorientert analyse.

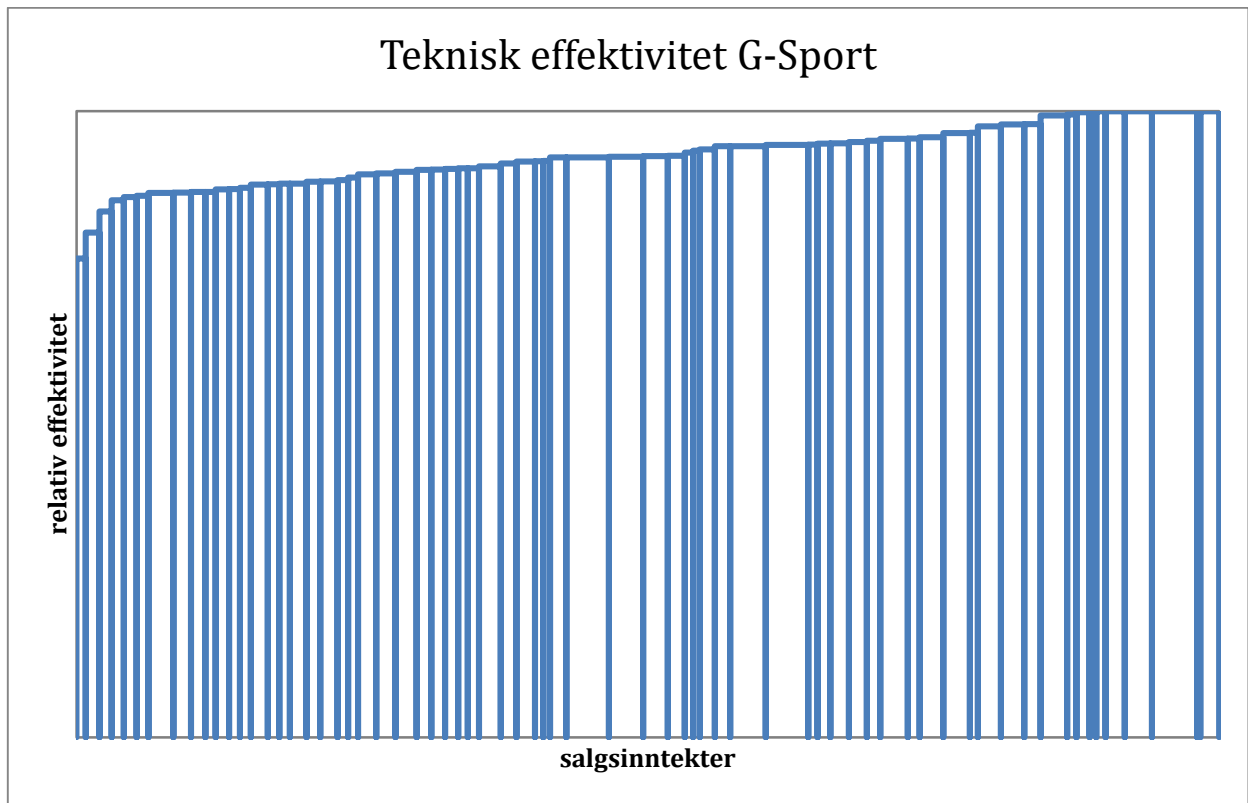
	RE	TE	AE
Gjennomsnitt	0,909	0,909	1
Standard avvik	0,060	0,060	0
Min	0,740	0,740	1
Maks	1	1	1

Tabell 13 Inntektseffektivitet

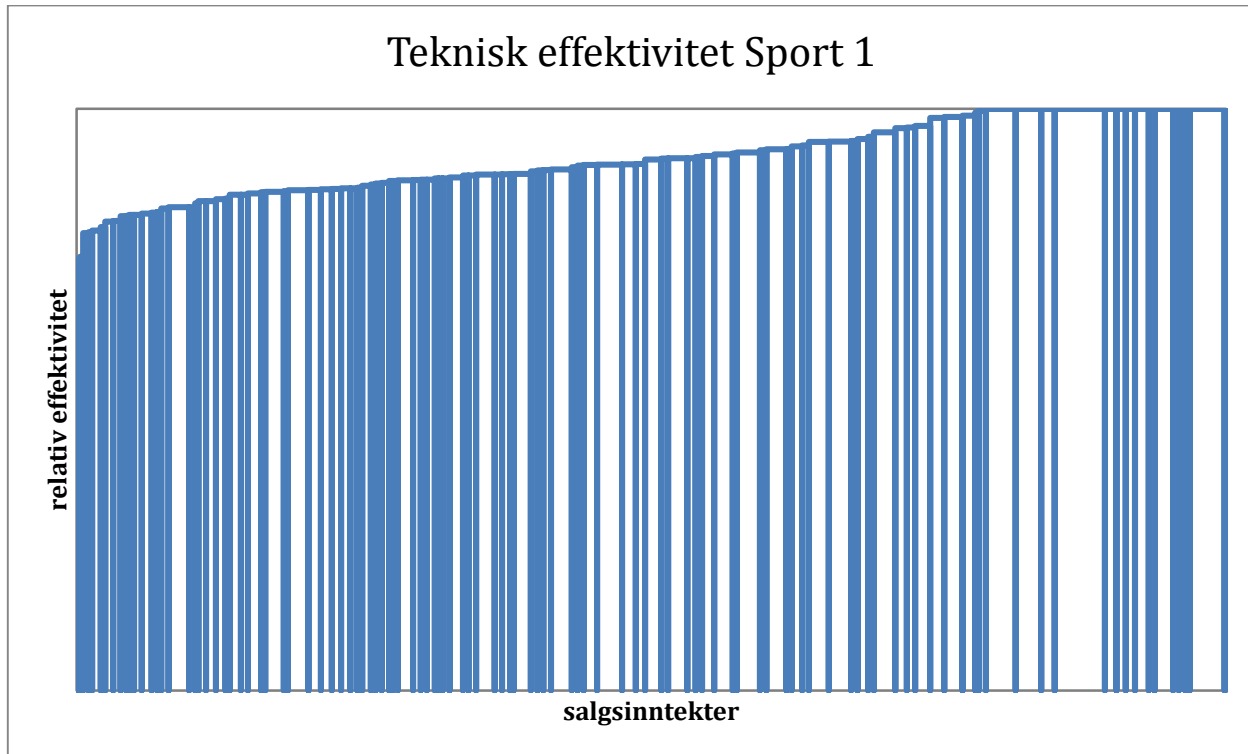
Allokeringseffektiviteten, som er $AE = \frac{RE}{TE}$ (Coelli, 2005), blir i denne analysen lik 1, siden teknisk effektivitet (TE) er lik inntektseffektiviteten (RE). At allokeringseffektiviteten er lik 1 kan også forklares av at analysen kun tar for seg en outputvariabel. I gjennomsnitt er $RE=TE=0,909$ for butikkene i denne analysen. Fortsatt vil det være 22 butikker som kan defineres å være teknisk effektive. Modellen er likevel en outputorientert DEA-modell, som her belyser hvor mye hver enkelt ineffektive butikk må selge for å bli effektiv.

7.5.1 Teknisk effektivitet og størrelse

Inntektseffektiviteten er her lik teknisk effektivitet, siden allokeringseffektiviteten er lik 1. I salterdiagrammet vil derfor teknisk effektivitet tilsvare inntektseffektivitet, og vurderes opp mot størrelsen på butikken (uttrykt i salgsinntekter) under i figur 23 og 24.

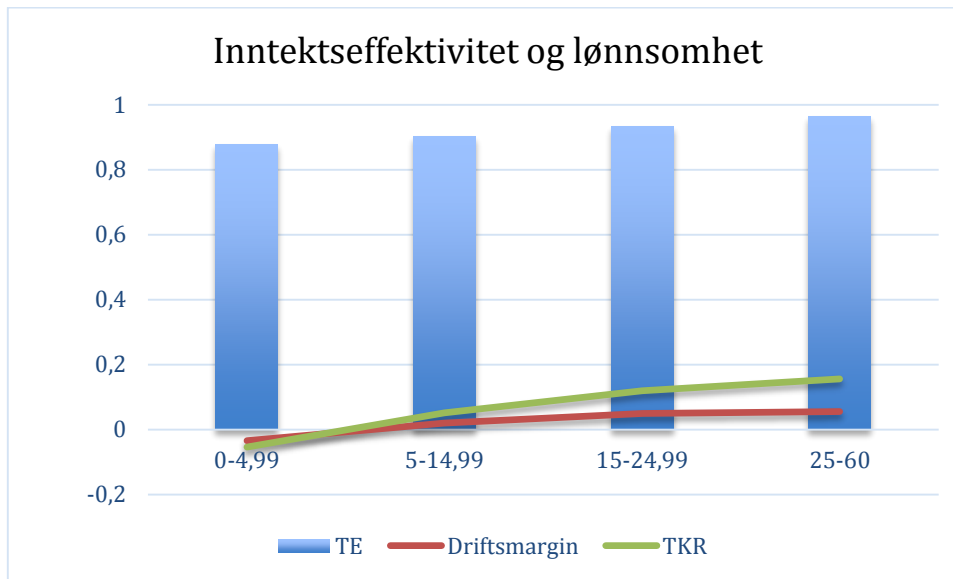


Figur 23 Salter-diagram teknisk effektivitet



Figur 24 Salter-diagram teknisk effektivitet Sport 1

Fra salterdiagrammene kan vi igjen antyde at det flere små butikker som er mindre teknisk effektive, siden det her også er tettere mellom søylene for de mindre butikkene (altså de med lavere salgsinntekter) og effektivitetsscorer som er lavere. Til tross for dette, er det igjen likevel vanskelig å konkludere med at det er forskjell i effektivitet blant de store og små butikkene igjen med utgangspunkt i at det både er store og små butikker er effektive og ineffektive.



Figur 25 teknisk effektivitet og lønnsomhet

I figuren over kan det se ut som den tekniske effektiviteten stiger etter hvert som salgsinntektene øker, og derfor har en jevn økning fra 87,6 % for butikker under 5 millioner i salgsinntekter til 96,5 % for butikker med salgsinntekter mellom 25 og 60 millioner kroner. Driftsmargin og TKR opptrer som tidligere i analysen.

7.5.2 Økning i salgsinntekt

Inntektseffektivitet vil her analyseres i form av en outputorientert DEA. Dette gjør at en i denne delen kan se hvor mye hver enkelt ineffektive butikk må selge mer for å bli inntektseffektiv. Fra å se på optimal output minus faktisk output, vil en nå kunne se hva hver enkelt butikk bør ha som salgsinntekter målt opp mot referanseenhetene (se vedlegg 3). På neste side vil en se en deskriptiv oversikt (Tabell 16) over hva faktiske og optimale salgsinntekter er for kjedene.

	Optimal	Faktisk	Differanse
Gjennomsnitt	12781	11724	1057
Standard avvik	7808	7592	817
Min	1115	1115	0
Maks	57386	57386	4707

Tabell 14 Inntektsforbedring for kjedene

Gjennomsnittlig har butikkene omtrent 11,7 millioner i salgsinntekter, men dette varierer stort fra butikk til butikk ettersom standardavviket er omtrent 7,6 millioner. I forhold til de beste butikkene i kjedene bør butikkene gjennomsnittlig tjene omtrent 1 million kroner mer for bli inntektseffektive, gitt den innsatsfaktoren de har.

I tabellen under vil en se forbedringspotensialet, her beregnet som differansen mellom optimal og faktisk output for de to sportskjedene.

	G-Sport	Sport 1
Gjennomsnitt	901	1153
Standard avvik	624	905
Min	0	0
Maks	2542	4707

Tabell 15 inntektsforbedring G-Sport og Sport 1

Sport 1 har størst forbedringspotensial i forhold til salgsinntekter med et gjennomsnitt på 1.153.000 kroner, mens G-Sport har 901.000 kroner. Standardavviket varierer også mer blant Sport 1 butikker. Sport 1 butikken Tromsø ski og sykkel er den butikken med størst forbedringspotensial som pålyder omtrent 4,7 millioner kroner. Blant G-Sport butikkene er det G-Sport Skar A/S (Moelv) som har størst differanse mellom optimal og faktisk salgsinntekt. Gitt den input butikken bruker, bør den tjene omtrent 2,5 millioner mer for å bli inntektseffektiv.

7.5.3 Sammenligning av inntektseffektivitet

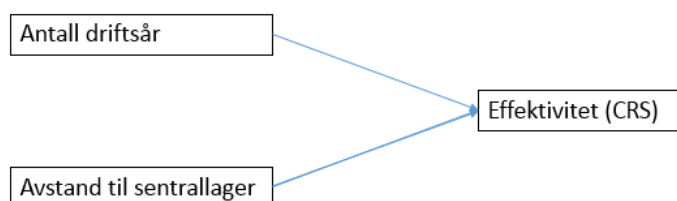
Ettersom inntektseffektiviteten her er lik teknisk effektivitet, er ikke forskjellen i inntektseffektivitet mellom kjedene annerledes enn hva som ble presisert for teknisk effektivitet under 7.3 Teknisk effektivitet utgjør her for G-Sport 92,3 %, mens den er 89,9 % for Sport 1.

7.6 To-stepsanalyse og statistiske tester

For å finne ut om effektiviteten er forskjellig blant de ulike enhetene, og om andre variabler påvirker effektiviteten, kan en teste effektivitetsscorene med forskjellige statistiske tester (Bogetoft & Otto, 2011).

7.6.1 Test av ukontrollerbare variabler

I undersøkelsen har jeg tatt med to ukontrollerbare variabler, antall driftsår og avstand til sentrallager, og sett hvorvidt disse har noen signifikant påvirkning på effektiviteten.



Figur 26 Test ukontrollerbare variabler

Disse to variablene måles opp mot total effektivitet (CRS) i form av en regresjonsanalyse for å se om de har påvirkning på resultatet. Funksjonen med total effektivitet som avhengig variabel, skrives som følger:

$$\text{Total effektivitet} = \alpha + \beta \cdot \text{antall driftsår} + \beta \cdot \text{avstand sentrallager}$$

Regresjon	
R ²	0,042
Standard feil	0,058
Observasjoner	178
P-verdi	0,023

Tabell 16 Regresjon

De ukontrollerbare variablene forklarer ifølge regresjonsanalysen lite av effektiviteten til butikkene, kun 0,042 (R²). Modellen er vises her å være signifikant med en p-verdi på 0,023 ettersom den ikke overstiger det generelle målet om p-verdi på 0,05.

	Koeffisient, β	Standard feil	P-verdi
Skjæringspunkt	0,8884	0,00781	6,331E-166

Avstand sentrallager i KM	-0,000014	0,000096815	0,127
Antall driftsår	0,0007662	0,0003302	0,0214

Tabell 17 Regresjon

Antall driftsår har ifølge den overstående multiple regresjonsanalysen en liten, men likevel positiv påvirkning på effektiviteten til butikkene. Dette betyr at en kan si at de eldre butikkene er mer effektive enn de yngre. Denne variabelen er signifikant (p-verdi=0,0215) og kan derfor brukes.

Samtidig har antall driftsår en ytterst liten påvirkning på effektiviteten, dette være seg kun 0,00076. Coelli et al. (2005) hevder at en kan bruke regresjonskoeffisienten til å rette effektivitetsscorene, for å sikre seg at effektivitetsanalysen tar hensyn til omgivelsesvariablene. For denne analysen er regresjonskoeffisienten så liten at den ikke har noen påvirkning på effektivitetsscorene, og å legge denne til vil ikke føre at flere butikker blir definert som totalt effektive. Denne variabelen kan derfor vurderes å være uvesentlig for å måle effektivitet.

7.6.2 Gruppetest, f-test

F-testen skal avgjøre om det er forskjell mellom de total effektiviteten henholdsvis hos G-Sport og Sport 1.

Undersøkelsen blir utført med et signifikansnivå satt til $\alpha=0,05$. Jeg valgte å benytte meg av supereffektivitetsscorene til hver butikk, ettersom jeg da fikk frem de største forskjellene.

Total-effektiviteten hos de to sportskjedene:

Hypoteser:

$H_0: \sigma^2_{G-Sport} = \sigma^2_{Sport 1}$, Total effektiviteten i G-Sport og Sport 1 er identisk.

$H_1: \sigma^2_{G-Sport} \neq \sigma^2_{Sport 1}$, Total effektiviteten i G-Sport og Sport 1 er ikke identisk.

(σ^2 -representerer her variansen hos de enkelte kjedene)

	<i>G-Sport</i>	<i>Sport 1</i>
Gjennomsnitt	0,918	0,887
Varians	0,003	0,008

Observasjoner	68	110
F-verdi	0,341	
P(F<=f)	2,354E-06	
Kritisk F-verdi	0,689	

Tabell 18 F-test på total effektiviteten

Fra F-testen kan en se at G-Sport har så vidt høyere gjennomsnittlig effektivitet. G-Sport har 0,918 mot Sport 1's 0,887. Variansen hos de to gruppene er likevel ikke forskjellige nok til at en kan si det er forskjell mellom de to gruppene. F-verdien (0,341) er mindre enn Kritisk F-verdi (0,689), og en beholder derfor nullhypotesen og kan dermed konkludere med at effektiviteten ikke er ulik hos de to sportsbutikkjedene med 95% sikkerhet.

Kostnadseffektiviteten hos kjedene (CE)

Hypoteser:

H₀: $\sigma^2_{G-Sport} = \sigma^2_{Sport\ 1}$, Kostnadseffektiviteten i G-Sport og Sport 1 er identisk.

H₁: $\sigma^2_{G-Sport} \neq \sigma^2_{Sport\ 1}$, Kostnadseffektiviteten i G-Sport og Sport 1 er ikke identisk.

	G-Sport	Sport-1
Gjennomsnitt	0,852	0,864
Varians	0,002	0,003
Oberservasjoner	68	110
F-verdi	0,792	
P-verdi	0,151	
Kritisk f-verdi	0,689	

Tabell 19 F-test kostnadseffektivitet

Gruppetesten viser at vi ikke kan hevde at det er noen forskjell mellom G-Sport og Sport 1 i forhold til kostnadseffektivitet. Kostnadseffektiviteten ser tilsynelatende ut som å være høyere hos Sport 1 enn hos G-Sport, men dette kan ikke godkjennes ettersom det ikke er signifikant (p-verdi=0,151>0,05).

Allokeringseffekten (AE) hos de to sportskjedene

Hypoteser:

$H_0: \sigma^2_{G-Sport} = \sigma^2_{Sport 1}$, Allokeringseffektiviteten i G-Sport og Sport 1 er identisk.

$H_1: \sigma^2_{G-Sport} \neq \sigma^2_{Sport 1}$, Allokeringseffektiviteten i G-Sport og Sport 1 er ikke identisk.

	G-Sport	Sport 1
Gjennomsnitt	0,923	0,962
Varians	0,002	0,001
Observasjoner	68	110
F-verdi	1,736	
P-verdi	0,005	
Kritisk f-verdi	1,425	

Tabell 20 F-test Allokeringseffektivitet

P-verdien (0,005) sier at det er signifikante forskjeller mellom allokeringseffektiviteten til de to sportskjedene. F-verdien er større enn kritisk f-verdi, hvilket betyr at vi kan forkaste H_0 om at allokeringseffektiviteten er identisk. En kan derfor akseptere den alternative hypotesen med 95% sikkerhet og dermed konkludere med at Sport 1 butikkene er mer allokeringseffektive enn G-Sport butikkene.

Teknisk effektivitet for de to sportskjedene

Den tekniske effektiviteten for G-Sport og Sport 1, var henholdsvis 92,3 % og 89,9 % for kjedene. Gjennom hypotesetestingen fant jeg ut at F-verdi ikke var større enn kritisk f-verdi, en kan derfor ikke si at den var forskjellig mellom de to sportskjedene (Se vedlegg 3 for beregninger).

7.6.3 Effektivitet og lønnsomhet

Her vil jeg se hvordan effektiviteten påvirker lønnsomheten til bedriftene. Lønnsomheten måles her som totalkapitalrentabilitet i desimalform.

Totaleffektivitet og totalkapitalrentabilitet

Formel for regresjonsanalyse er her: $TKR = \alpha + \beta \cdot CRS$

<i>Regresjon</i>	
R	0,703
R ²	0,494
Standard feil	0,089
Observasjoner	178

Tabell 21 Regresjon CRS og TKR

Korrelasjonen mellom CRS og TKR er 0,703, som betyr at sammenhengen mellom dem er høy. Forklart varians er 0,494 og betyr at total effektiviteten forklarer i stor grad variasjonen til lønnsomheten (her målt som totalkapitalrentabilitet). Standardfeilen er 8,9 %, noe som indikerer at usikkerheten ikke er særlig stor.

	<i>Koeffisient</i>	<i>Standard feil</i>	<i>P-verdi</i>
Skjæringspunkt	-1,275	0,102	4,105E-26
CRS	1,492	0,114	7,874E-28

Figur 27 Regresjon

Ut i fra tabellen kan vi se at p-verdien til CRS er veldig lav, ($7,874 \cdot 10^{-28}$), hvilket betyr at verdiene i analysen er signifikante verdier. En kan tolke stigningstallet (1,492) til å være at økning med 1 i effektivitetsscore vil øke totalkapitalrentabiliteten med 1,492. En økning med 1 i total effektivitet vil være litt unaturlig ettersom scoren operer innenfor 0 og 1. Vi kan heller tolke dette som at en $\frac{1}{10}$ økning i CRS vil øke TKR med 14,92 %.

Det fremkom som nevnt tidligere 9 totalt effektive butikker i analysen, hvor av 3 var fra G-Sport, mens 6 var fra Sport 1. I tabellen under kan se lønnsomheten til disse.

<i>CRS effektive</i>	<i>TKR</i>
G-Sport Mo i Rana	18,5 %
G-Sport Lambertseter	8,0 %
G-Sport Nordstrand	-27,0 %
Sport 1 Barth AS	10,4 %
Sport 1 Bryn Sport	12,4 %
Sport 1 Hafjell	31,0 %
Sport 1 Lofoten	21,6 %
Sport 1 Notodden	39,1 %
Sport 1 Lom	33,3 %

Fra tabellen kan vi se at lønnsomheten til de total effektive er generelt sett høy, bortsett fra hos enheten G-Sport Nordstrand. G-Sport Nordstrand er totalt effektiv, dette er trolig på grunn av de driver i liten skala og derfor blir effektiv. Som nevnt tidligere har små bedrifter en tendens til å få overvurdert sine effektivitetsscore ved DEA-analyser, og dette er nok en eksempel på et slikt tilfelle.

Tabell 22 Oversikt CRS og TKR

Kostnadseffektivitet og total kapitalrentabilitet

$$TKR = \alpha + \beta \cdot CE$$

<i>Regresjon</i>	
R	0,845
R ²	0,714
Standard feil	0,067
Observasjoner	178

Tabell 23 Regresjon CE og TKR

Korrelasjonen mellom total kapitalrenta 0,84, som betyr at sammenhengen mellom dem er meget høy. Dette kan vi også se gjennom R², der variasjonen i kostnadseffektivitet forklarer hele 0,71 av variasjonen i total kapitalrentabiliteten. Standard feilen i analysen er også lav.

	<i>Koeffisient</i>	<i>Standard feil</i>	<i>P-verdi</i>
Skjæringspunkt	-1,601	0,079	1,049E-47
CE	1,929	0,092	1,002E-49

Tabell 24 Regresjon CE og TKR

Ut i fra tabellen er p-verdien $1,002 \cdot 10^{-49}$, hvilket betyr at modellen er signifikant. En kan se at stigningstallet er (1,929), og tolker dette til at en økning med 1 i effektivitetsscore øker total kapitalrentabiliteten med hele 1,929. Som resonnert i avsnittet over, overføres dette til en tolkning av at en $\frac{1}{10}$ økning i CE vil øke TKR med 19,29 %.

<i>CE effektive</i>	<i>TKR</i>
Sport 1 Notodden	39,1 %
Sport 1 Milslukern	11,1 %
Sport 1 Lom	33,3 %
Sport 1 Ulefoss	0,3 %

Tabell 25 CE og TKR

Tre av de fire kostnadseffektive butikkene, Sport 1 Notodden, Milslukern Sport 1 og Sport 1 Lom har høy TKR, henholdsvis 39,1%, 11,1% og 33,3%. Den siste kostnadseffektive butikken Sport 1 Ulefoss AS skilte seg litt ut fra de forrige ved den kun har en TKR på 0,3%. Sport 1 Ulefoss er kostnadseffektive av den grunn at den er liten i størrelse, samt bruker mindre kostnader enn de andre butikkene som også er små i størrelse.

Teknisk effektivitet og total kapitalrentabilitet

$$TKR = \alpha + \beta \cdot TE$$

<i>Regresjon</i>	
R	0,7155
R ²	0,5120
Standard feil	0,0874
Observasjoner	178

Tabell 26 Regresjon RE og TKR

Ut i fra tabellen er korrelasjon mellom teknisk effektivitet og TKR er 0,71, som vil si at den fortsatt er høy. Forklaringsvariabelen, R^2 , er 0,51 og standardfeilen er 0,08.

	<i>Koeffisient</i>	<i>Standard feil</i>	<i>P-verdi</i>
Skjæringspunkt	-1,286	0,099	1,855E-27
TE	1,480	0,109	3,162E-29

Tabell 27 Regresjon RE og TKR

Tabellen viser modellen er sterkt signifikant, med en p-verdi $3,16 \cdot 10^{-29}$. Koeffisienten er 1,48, som vi kan tolke som $\frac{1}{10}$ økning i TE, øker TKR med 14,8%.

Total effektivitet, kostnadseffektivitet og teknisk effektivitet kan med utgangspunkt i beregningene gjort over, sies alle å ha en høy korrelasjon med lønsomhet, her målt som totalkapitalrentabilitet. Dette er kanskje ikke så uventet ettersom effektivitetsscorene nettopp har blitt til med utgangspunkt i kostnader og salgsinntekt. Fra undersøkelsen viser det seg at kostnadseffektivitet har en høyere korrelasjon og en større sammenheng med TKR, enn hva total effektivitet og teknisk effektivitet har. I kostnadseffektivitet minimerte en kostnadene ut fra en gitt salgsinntekt, mens den tekniske effektiviteten kun fokuserte på de optimale størrelsene til butikkene.

Utifra beregningene over utmerker særlig Sport 1 Notodden og Sport 1 Lom seg. Disse er både totalt effektive og kostnadseffektive, hvilket betyr at de har en optimal størrelse på input, samt optimale kostnader sett i forhold til salgsinntekter. Disse butikkene har også høy lønnsomhet, og bør derfor brukes som referanse for de andre.

8.0 Diskusjon og konklusjon

I dette kapitlet vil jeg først presentere en tabellarisk oversikt over hovedfunnene i analysen, samt gi en kort oppsummering av disse. Deretter vil jeg så diskutere disse i henhold til problemstillingen og de definerte forskningsspørsmålene for oppgaven. Til slutt vil jeg presentere en konklusjon for oppgaven, for så å avslutte med å gi forslag for videre forskning innen temaet.

8.1 Tabellarisk presentasjon av hovedfunn

I denne delen vil jeg presentere mine hovedfunn. I tabellen under vises en oppsummering av de ulike effektivitetsscorene for de to sportskjedene, samt resultatene fra to-stegsanalysen.

Effektivitetsscore	G-Sport	Sport 1	Signifikante verdier
Totalt effektivitet	91,5 %	88,6 %	Nei
Teknisk effektivitet	92,3 %	89,9 %	Nei
Kostnadseffektivitet	85,2 %	86,4 %	Nei
Allokeringseffektivitet	92,3 %	96,1 %	Ja (p=0,005)
To-stegsanalyse	Koeffisient	R²	Signifikante verdier
Omgivelsesvariabler:		0,042	
Avstand til sentrallager	-0,00001		Nei
Antall driftsår	0,0007		Ja (p=0,0214)
Lønnsomhet:			
CRS og TKR	1,492	0,494	Ja (p=7,8·10 ⁻²⁸)
CE og TKR	1,929	0,714	Ja (p=1,0·10 ⁻⁴⁹)
TE og TKR	1,488	0,512	Ja (p=3,2·10 ⁻²⁹)

Figur 28 Oversikt over funn

8.2 Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg diskutere funnene jeg har gjort i analysedelen opp mot problemstillingen og de spesifikke forskningsspørsmålene. Jeg vil her først diskutere de fire underordnede forskningsspørsmålene, før jeg til slutt oppsummerer ved å diskutere den overordnede problemstillingen.

8.2.1: Er det ulik effektivitet hos de to kjedene

Til tross for at det var flere totalt effektive Sport 1 butikker, var likevel gjennomsnittlig total effektivitet høyere hos G-Sport butikkene. G-Sport butikkene hadde her en gjennomsnittlig total effektivitet på 91,5%, mens Sport 1 hadde 88,6%. Gjennomsnittlig forskjell i total effektivitet ble

testet ved hjelp av gruppetest. Her ble det påvist at det ikke er en signifikant forskjell mellom de to kjedene. Likevel ser en at om en går i dybden på de ulike effektivitetsscorene, kommer det frem forskjeller mellom de to sportskjedene.

Gjennomsnittlig teknisk effektivitet hos G-Sport er 92,3%, og 89,9% hos Sport 1. Det var hele 22 butikker som oppnådde teknisk effektivitet blant de to kjedene, se vedlegg 1 for liste over disse. Disse butikkene kan derfor sies å ha en optimal mengde input sett i forhold til deres mengde output, og fungerer dermed som referanseenheter for de øvrige butikkene. Skalaeffektiviteten er hos begge kjedene høy, G-Sport oppnår hele 99,1% og Sport 1 oppnår 97,7%. Dette indikerer at begge kjedene samlet sett er nær å ha en optimal størrelse på produksjonen.

I kostnadseffektivitetsanalysen kom det frem at for begge kjedene var den gjennomsnittlig allokeringseffektiviteten 94,7%, den tekniske effektiviteten var 90,9% og kostnadseffektiviteten var 86%. Gjennomsnittlig kostnadseffektivitet hos de to kjedene var ikke signifikant forskjellig fra hverandre, selv om det kun var Sport 1 butikker som ble definert som kostnadseffektive. *Se påfølgende punkt 8.2.5* for en utdyping og diskusjon av dette. Hos de ulike kjedene kom det frem at kostnadseffektiviteten var lavere hos G-Sport (85,2 %) enn hos Sport 1 (86,4 %), men denne forskjellen ble konkludert i å ikke være signifikant ifølge gruppetesten.

Allokeringseffektiviteten til de to kjedene ble derimot konkludert som signifikant forskjellig fra hverandre. Denne var i gjennomsnitt 92,3% hos G-Sport, men var i gjennomsnitt 96,1% for Sport 1. En kan derfor med 95% sikkerhet hevde at Sport 1 er flinkere til å allokere sine kostnader.

G-Sport fikk en høyere total effektivitetsscore enn Sport 1, mens resultatene var omvendt når det gjaldt kostnadseffektivitet. Dette indikerer at G-Sport er tilsynelatende mer optimal i forhold til butikkstørrelse, mens Sport 1 har et mer optimalt kostnadsnivå. Det mer optimale kostnadsnivået, skyldes igjen at Sport 1 samlet sett er mer allokeringseffektive enn G-Sport.

Inntektseffektiviteten til de to kjedene var lik teknisk effektivitet, noe grunnet at analysen kun inneholdt en output. Inntektseffektivitetsanalysen ga derfor ikke noe annet resultat enn hva de andre analysene av teknisk effektivitet fremviser. Likevel kan en ut i fra denne analysen indikere hvor mye mer butikkene bør tjene for å bli inntektseffektive, gitt det kostnadsnivået de har, se *punkt 8.2.6* for en utdyping av dette.

8.2.2: Vil store butikker være mer effektive enn de små

De butikkene som er mest effektive varierer også i størrelse. Størrelsesvariasjonen er stor, fra å ha 4,6 millioner kroner i salgsinntekter til å ha omtrent 34 millioner i salgsinntekter. Til tross for dette ser en ikke en tydelig trend i at størrelse, her målt som salgsinntekt, har noen særlig innvirkning på effektiviteten. Vurderinger av salterdiagrammene, gjør det likevel mulig å antyde en liten tendens i at det er flere små butikker som er ineffektive, utifra at det er færre større butikker som er det.

Å svare på dette forskningsspørsmålet har vært utfordrende, ettersom en av fallgruvene ved DEA-metoden er at den nettopp kan overvurdere effektiviteten til de minste og de største butikkene. Likevel kan en ved å se på gjennomsnittet til effektiviteten til butikkene, sett i forhold til gjennomsnittlig salgsinntekter på intervallnivå, se at de mindre butikkene tenderer til å ha lavere total effektivitet, kostnadseffektivitet, samt teknisk effektivitet enn butikkene med høyere salgsinntekt. Dette kan indikere at nettopp at de større butikkene er mer effektive enn de små, uten at jeg her vil fastslå bombastisk en slik trend.

8.2.3: Innvirkningen avstand til sentrallager og antall driftsår har på effektivitet

For å vurdere hvorvidt faktorene avstand til sentrallager og antall driftsår har innvirkning på effektivitet, ble de to faktorene ansett som ukontrollerbare variabler. Disse ble kontrollert opp mot totaleffektivitet, som her ble presisert i form av effektivitetsscore. Antall driftsår har en signifikant positiv innvirkning på effektivitetsscorene, men siden regresjonskoeffisienten er liten, er ikke denne innvirkningen på effektiviteten likevel å regne som betydelig. Antall driftsår kan derfor hevdes å ha lite å si for effektiviteten til de enkelte butikkene.

Avstand til sentrallager viste seg å ha en liten og negativ innvirkning på effektivitetsscorene. Denne ble vurdert som ikke signifikant, og jeg konkluderer derfor med at dette aspektet ikke har noen betydning for effektiviteten hos de ulike butikkene.

8.2.4: Er det sammenheng mellom effektivitet og lønnsomhet

I *Kapitel 7 Resultat* presenterer jeg sammenhengen mellom effektivitet og lønnsomhet ved å se på prestasjonsmålet totalkapitalrentabilitet (TKR). Ved å gjennomføre en regresjonsanalyse fant jeg en høy korrelasjon mellom de tre effektivitetsmålene; total effektivitet, kostnadseffektivitet og teknisk effektivitet sett opp imot TKR. Korrelasjonen mellom disse effektivitetsmålene og TKR, var høy. Dette er naturlig ettersom input var definert av kostnader, og output av salgsinntekter, noe som også er hovedelementene i å beregne driftsresultat, som igjen er med å definere TKR.

Det var 9 butikker som ble definert som totalt effektive, hvor av 8 av dem også hadde høy lønnsomhet. Denne sammenhengen gikk igjen når jeg så på TKR hos de mest kostnadseffektive enhetene, ettersom 3 av 4 hadde høy totalkapitalrentabilitet. Den fjerde enheten skiller seg ut og blir her ansett som irrelevant ettersom den er kostnadseffektiv på grunnlag av å være regnet som liten, og dermed bruker mindre kostnader enn tilsvarende småbutikker. Dette er i tråd med fallgruvene til Dyson et al (2001) som påpeker at små butikker kan bli overvurdert i sin effektivitetsgrad.

Lønnsomheten, her målt i driftsmargin og totalkapitalrentabilitet, kan se ut til å være bedre for de butikkene med salgsinntekter over 5 millioner enn de med inntekter under 5 millioner. Under beskrivelsen av den norske sportsbransjen (se kapitel 2) kunne en lese at sportsbutikkene med under 5 millioner kroner i salgsinntekter i Norge, hadde et gjennomsnittlig driftsresultat på butikken 0,8%. I denne analysen med tilsvarende salgsinntekter for G-Sport og Sport 1 butikker, fremkommer en gjennomsnittlig driftsmargin på -3,5%. Dette kan tyde på at G-Sport og Sport 1 butikkene har en lavere driftsmargin enn resten av sportsbransjen, men dette er ikke testet i denne analysen og en kan derfor ikke konkludere noe ut ifra dette.

Fra regresjonsanalysen mellom effektivitet og lønnsomhet fant jeg ut at sammenhengen mellom disse to var høy, men at det var kostnadseffektivitet som hadde størst sammenheng med lønnsomhet. Til tross for de påviste sammenhengene, kan det diskuteres at formålene til de to måleparameterene er ulike og dermed like viktige isolert sett. Lønnsomhetstall indikerer klart og raskt den økonomiske situasjonen til en bedrift, mens effektivitetsmålinger gjort eksempelvis gjennom en DEA-analyse viser hvorvidt en bedrift er effektiv, samt hva den kan gjøre for å bedre dette.

8.2.5: Hvilke butikker har de beste prestasjonene, og hvilke er de mest effektive

I den overstående DEA-analysen kom det frem at det var flere butikker som utmerket seg med gode prestasjoner på ulike måter. Noen ble definert som de mest totalt effektive, mens andre scoret høyest i form av å være kostnadseffektive.

Av de totalt effektive, var det flere Sport 1 butikker som ble definert som totalt effektive enn hvor mange G-Sport butikker som oppnådde denne statusen. Sport 1 hadde 6 totalt effektive, mens G-Sport hadde 3 totalt effektive butikker. I forhold til totalantallet sportsbutikker som var inkludert i analysen fra hver kjede, var ikke forskjellen i andel effektive butikker hos to ulike kjedene særlig store.

De butikkene som var mest kostnadseffektive samlet sett var butikkene Sport 1 Notodden, Sport 1 Milslukern, Sport 1 Lom og Sport 1 Ulefoss AS. Disse butikkene har både et optimalt kostnadsnivå, samt fordeler disse effektivt. De fungerer derfor som referanseenheter for de øvrige sportsbutikkene, henholdsvis i Sport 1, men òg for G-Sport når man ser de to kjedene under ett. Går en nærmere inn på referansebutikkene, ser en at totalkostnaden til disse varierer i stor grad, fra 1,1 millioner kroner i totalkostnader for Sport 1 Ulefoss til hele 54 millioner kroner for Sport 1 Milslukern.

8.2.6: Hva kan de ineffektive gjøre for å bli mer effektive

For å identifisere hva de ineffektive butikkene kan gjøre for å forbedre prestasjonene, er det mulig å dele dette opp etter de ulike effektivitetsmålene; kostnadseffektivitet og inntektseffektivitet. For å bedre disse effektivitetsmålene kan en se på deres innsparingspotensialer.

I vurderingen av innsparingspotensialet i forhold til kostnadseffektivitet kan en se at G-Sport hadde samlet sett større innsparingsmuligheter enn Sport 1. De kan i gjennomsnitt spare inn 1,6 millioner kroner, mens Sport 1 kan spare inn 1,4 millioner kroner. Forskjellen mellom innsparte kostnader, samlet sett, var dermed ikke så stor, men det var tydelig at innsparingsmulighetene fordeler seg jevnere for Sport 1 i og med at de var mer allokeringseffektive enn G-Sport. Sport 1 bruker gjennomsnittlig mer på lønnskostnader og vareforbruk enn hva G-Sportbutikkene gjør, men til gjengjeld har G-Sport i gjennomsnitt en høyere post for andre driftskostnader. Den butikken som har størst innsparingspotensial er Sport 1 Vinje. Denne butikken burde bruke omtrent 5,8 millioner kroner mindre. Videre følger butikken Sport 1 Axcel Brun og Sport 1 Tromsø ski og sykkel som de med størst innsparingsmuligheter, henholdsvis 5,2 millioner kroner og 4,9 millioner kroner.

Til forskjell fra innsparingsmulighetene i kostnadseffektivitet totalt sett, kom Sport 1 dårligere ut når det gjelder deres potensiale for inntektseffektivitet. G-Sport bør i gjennomsnitt forbedre sitt inntektsnivå ved å øke med 901.000 kroner for å bli mer inntektseffektive, mens Sport 1 burde forbedre sitt inntektsnivå med hele 1.155.000 kroner. Sport 1 butikken Tromsø ski og sykkel er den butikken med størst forbedringspotensial, dette pålyder omtrent 4,7 millioner kroner. Blant G-Sport butikkene er det G-Sport Skar A/S (Moelv) som har størst differanse mellom optimal og faktisk salgsinntekt. Gitt den input butikken bruker, bør den tjene omtrent 2,5 millioner mer for å bli inntektseffektiv. Her vil jeg derimot påpeke at en forutsetning for DEA-modeller, er at det er mulig å øke salgsinntekter selv om innsatsfaktorene holdes konstant. Dette kan derimot vise seg praktisk vanskelig for sportsbutikker, ettersom en øking av salgsinntekt ofte fører til øking av vareforbruk.

8.3 Konklusjon

I denne oppgaven har jeg gjennomført en effektivitetsanalyse, samt ulike statistiske tester, og dermed identifisert de butikkene i G-Sport og Sport 1 kjedene som er mest effektive, samt sett på lønnsomheten deres. Den mest effektive butikken totalt sett er Sport 1 Barth L AS, som har en supereffektivitetsscore på 1,54. Likevel kan ikke denne butikken ansees som kostnadseffektiv ettersom den en høyere varekostnad enn sine konkurrenter. Butikkene som både er effektive og har god lønnsomhet er Sport 1 Lom og Sport 1 Notodden. Disse bør derfor brukes som referanse for de øvrige butikkene i både G-Sport og i Sport 1 kjeden. De bruker optimalt med innsatsfaktorer i forhold til deres salgsinntekter, og mye tyder på at totalkapitalen står i forhold til deres drift.

Oppgaven hadde også til formål å avdekke hvorvidt det var forskjell i effektivitet blant de to kjedene. Jeg kan her konkludere med at det ikke var en signifikant forskjell mellom effektivitetsscorene mellom G-Sport og Sport 1, foruten innen allokeringseffektivitet. Jeg kan derfor med 95% sikkerhet hevde at Sport 1 er mer allokeringseffektiv enn G-Sport, som vil at si at Sport 1 er flinkere til å fordele kostnadene sine.

I denne oppgaven kommer det også frem at for å bedre effektivitet har en to valg; enten minimere kostnader eller maksimere salgsinntekter, for henholdsvis å bedre kostnadseffektivitet og inntektseffektivitet. Den butikken som burde øke inntektene sine mest, gitt de kostandene den bruker, er Sport 1 Tromsø Ski og sykkel. Denne butikken har to alternativer i forhold for å bli effektiv, enten ved å øke salgsinntekter med 4,7 millioner kroner eller redusere kostnadene med 5,2 millioner kroner. Å øke salgsinntektene i så stor grad, uten å øke innsatsfaktoren varekjøp, kan derimot være vanskelig. Effektivitetspotensialet må derfor vurderes om hvor realistisk det er. De øvrige resultatene fra analysen kan benyttes til å se hva hver enkelt butikk har potensiale for å spare innenfor lønnskostnader, vareforbruk og andre driftskostnader, for å bli effektive.

Undersøkelsen kunne derimot ikke påvise at butikkstørrelse hadde en betydelig innvirkning på effektivitet. Til tross for dette, vil jeg likevel antyde at det er en tendens at de større butikkene (de med høyere salgsinntekter) var mer effektive enn de mindre butikkene. Dette er et funn som er i tråd med Sportsbransjen AS sine finn. Her påpekes det at det er de sportsbutikkene med

salgsinntekter under 5 millioner kroner, som økonomisk sliter mest i den norske sportsbransjen. Gjennom denne oppgaven har jeg også sett at effektivitet og lønnsomhet henger nøye sammen, og at særlig effektivitet kan gi en dypere forklaring på hvorfor noen butikker presterer bedre enn andre. Ettersom kostnadseffektivitet var den effektivitetsscoren som korrelerte i høyest grad med total kapitalrentabilitet, kan en si at kostnadseffektivitet er et godt måleparameter som indirekte kan øke lønnsomhet.

Avslutningsvis vil jeg å påpeke at DEA-metoden har vist seg å være en velegnet metode for å finne ut hvorvidt sportsbutikker er effektive, samt diagnostisere hva de mindre effektive butikkene må gjøre for å forbedre deres prestasjon.

8.4 Videre forskning

Innledningsvis i denne oppgaven ble det nevnt at sportsvarehusene Gmax og XXL har hatt stor innvirkning på sportsmarkedet. Videre fremover ser det ut til at disse to skal ha enda større innflytelse på sportsmarkedet, og at konkurransen mellom Gmax og XXL ser ut til å bli enda tøffere. Som videre forskning kunne det derfor være interessant å vurdere de to varehuskjedene opp mot hverandre for å se hvilket av dem som driver mest effektivt.

Analysen av inntekts- og kostnadseffektivitet i denne analysen har vist at det er sammenheng mellom disse og total kapitalrentabilitet. Til videre forskning kunne det vært interessant også ta for seg profitteffektivitet, og sammenligne denne mot tradisjonelle lønnsomhetstall.

Undersøkelsen ble også gjennomført med utgangspunkt i offentlig tilgjengelig data, noe som avgrenset omfanget av variabler. Som videre forskning kunne det være interessant å ta med andre variabler som kan påvirke effektiviteten til butikken, som for eksempel kundetilfredshet, lojalitet, spesialisering, selgerens erfaring og antall konkurrenter i nærhet til butikken. I tillegg kan en ved å benytte seg av flere outputs under inntektseffektivitet få mer spennende analyseresultater, ettersom de i større grad vil kunne avdekke allokerings effektivitet. En av fordelene med DEA-analyse er at en kan benytte seg av flere variabler i analysen, og med å nettopp få tak i flere variabler som i eksemplene ovenfor, vil en neste analyse kunne bli enda mer fruktbar.

9.0 Referanser

- Banker, Rajiv D, Charnes, Abraham, & Cooper, William Wager. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Banker, Rajiv D. (1993). Maximum Likelihood, Consistency and Data Envelopment Analysis. *Management Science*, Vol. 39, No. 10, 1265-1273
- Barros, Carlos Pestana, & Alves, Carlos Alberto. (2003). Hypermarket retail store efficiency in Portugal. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 31(11), 549-560.
- Begnum, Sussanne & Zahl-Begnum, Odd H.. Odd H. (1992). *Statistisk Metodelære*, Sigma Forlag.
- Bjørnstad, Harald, Evensmo, Jan, Olsson, Ulf Henning & Søyland, Svein. (1997). *Statistikk for økonomi og samfunnsfag*. 2.utgave. Høyskoleforlaget.
- Bogetoft, Peter, & Otto, Lars. (2011). *Benchmarking with DEA, SFA, and R* (Vol. 157): Springer.
- Charnes, Abraham. (1994). *Data envelopment analysis: theory, methodology and applications*: Springer.
- Charnes, Abraham, Cooper, William W, & Rhodes, Edwardo. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Donthu, Naveen, & Yoo, Boonghee. (1998). Retail productivity assessment using data envelopment analysis. *Journal of retailing*, 74(1), 89-105.
- Dyson, R.G, Allen R. , Camanho, A.S , Podinski V.V., Sarrico, C.S., Shale E.A . (2001) Pitfalls and protocols in DEA. *European journal of operational research*, 132, 245-259
- Farrell, Michael J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), 253-290.
- Fried, H.O., Lovell, C.A.K., & Schmidt, S.S. (2008). *The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth*: Oxford University Press, USA.
- Johannessen, A., Christoffersen L., & Tufte P.A. (2004) *Forskningsmetode for Økonomiske-Administrative fag*. 3. utgave. Abstrakt forlag.
- Kamakura, Wagner A, Lenartowicz, Tomasz, & Ratchford, Brian T. (1997). Productivity assessment of multiple retail outlets. *Journal of retailing*, 72(4), 333-356.
- Meng, W., Zhang, D., Qi, L., & Liu, W. (2008). Two-level DEA approaches in research evaluation. *Omega*, 36(6), 950-957.

- Parkin, D., & Hollingsworth, B. (1997). Measuring production efficiency of acute hospitals in Scotland, 1991-94: validity issues in data envelopment analysis. *Applied Economics*, 29(11), 1425-1433.
- Rao, DS Prasada, O'Donnell, Christopher J, Battese, George E, & Coelli, Timothy J. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*: Springer.
- Ratchford, Brian T, & Brown, James R. (1985). A Study of Productivity Changes in Food Retailing. *Marketing Science*, 292-311.
- Salter, W. E. G. (1960). Productivity and Technical Change. Oxford University. *Journal of Farm Economics*, Vol. 43, No. 1 (Feb., 1961), 160-163
- Saunders, Mark N. K., Lewis, Philip, & Thornhill, Adrian. (2012). *Research methods for business students*. Harlow: Pearson.
- Tavares, Gabriel. (2002). A bibliography of data envelopment analysis (1978-2001). *Rutcor Res. Report*, 01-02.
- Thomas, Rhonda R, Barr, Richard S, Cron, William L, & Slocum Jr, John W. (1998). A process for evaluating retail store efficiency: a restricted DEA approach. *International Journal of Research in Marketing*, 15(5), 487-503.
- Tofteland, Andre & Fladstad, Harald N. (2006). *Finansregnskap: vurdering og analyse*. 2. utgave. Fagbokforlaget.
- Yu, Wantao, & Ramanathan, Ramakrishnan. (2008). An assessment of operational efficiencies in the UK retail sector. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 36(11), 861-882.
- Zhu, Joe. (2003). *Quantitative models for performance evaluation and benchmarking: data envelopment analysis with spreadsheets and DEA excel solver* (Vol. 51): Springer.

Aviser:

1. Nå er XXL størst på sport Aftenposten: Papirutgave 25.02.2014. s 19.

Internettider:

2. Dagens Næringsliv. DN aktiv. (19.11.2013) Sportsbutikker i knestående. Hentet fra dn.no

<http://www.dn.no/dnaktiv/article2467356.ece>, Publisert 11.09.2013.

3. Regnskap Gresvig AS. (26.11.2013) Hentet fra Purehelp.no

<http://www.purehelp.no/company/account/gresvigas/958367325>

4. Dagens Næringsliv. (19.11.2013) Gigantunderskudd i Gresvig, Hentet fra dn.no:

<http://www.dn.no/forsiden/naringsliv/article2642375.ece>, Publisert 05.07.2013

5. Svake resultater og fortsatt mange konkurser. (03.02.2104) Hentet fra Sportsbransjen.no

<http://www.sportsbransjen.no/aktuelt-fr/svake-resu/> Publisert (2013)

6. Sportsbransjen 2013.(02.02.2014) Hentet fra Sportsbransjen.no

<http://sportsbransjen.no/presse-om-/bransjefakta/>

7. Sportsbransjen 2012.(02.02.2014) hentet fra Sportsbransjen.no

<http://sportsbransjen.no/presse-om-/bransjefakta/>

8. Resultater Kundebarometer 2014.(18.05.2014) hentet Norsk Kundebarometer

<http://www.bi.no/forskning/norsk-kundebarometer/resultater-2014/>

9. Handelskonferansen 2013.(26.11.2013) Hentet fra Virke

http://www.virke.no/omvirke/konferanser/Documents/Handelskonferansen2013_Hartmark%20Analyse.pdf

10. Handelsrapporten 2013.(26.11.2013) Hentet fra Virke

http://www.virke.no/omvirke/konferanser/Documents/Handelsrapporten_2013.pdf

11. Om Gresvig konsernet (03.02.2014) hentet fra Gresvig

<http://www.gresvig.no/asa/templates/Artikkel.aspx?id=7813>

12. Om Sport 1 (02.02.2014) Hentet fra Sport 1.no

<http://www.Sport1.no/om-oss/en-litt-anerledes-sportskjede/>

13. Regnskap Sport 1. (22.01.2014) Hentet fra Proff.no

<http://www.proff.no/selskap/sport-1-gruppen-as/kl%C3%B8fta/sports-og-fritidsutstyr/Z0HV4GYQ/>

14. Vil styre tiden selv. (03.02.2014) Hentet fra dn.no

<http://www.dn.no/nyheter/naringsliv/2014/01/29/vil-styre-tiden-selv>, Publisert 29.01.2014

15. Resultater kundebarometer 2012. (02.02.2014) Hentet fra Norsk Kundebarometer

<http://www.bi.no/forskning/norsk-kundebarometer/resultater-2012/>

16. Innsikt proff(27.05.14) hentet fra proff.no.

<http://innsikt.proff.no/>

17. Butikkoversikt G-Sport(19.11.2013) Hentet fra G-Sport.no

<http://www.G-Sport.no/Informasjon/butikker/>

18. Regnskapsforklaringer (22.05.2014) Henter fra Visma sin hjemmeside

<http://bizweb.no/RegnskapForklaring.aspx>

Vedlegg 1 Total effektivitet

Butikker	SE	E VRS	E CRS	SDEA
Horten A/S, G-Sport	0,986	0,938	0,925	0,925
Solberg Sport AS (Horten), G-Sport	0,995	0,979	0,974	0,974
Nordstrand A/S, G-Sport	1	1	1	1,125
Bjørkelangen Sport AS *, G-Sport	0,988	1	0,988	0,988
Lambertseter Fritidshjørnet AS, G-Sport	1	1	1	1,015
Farmandstredet A/S, G-Sport	0,999	1	0,999	0,999
A. Hem Skotøy-Sport A/S (Sem), G-Sport	0,993	0,893	0,887	0,887
Sverre Mysen Sport A/S (Tønsberg), G-Sport	0,995	0,954	0,949	0,949
Holmestrand AS, G-Sport	1	0,882	0,881	0,881
Magasinet AS (Drammen), G-Sport	0,989	0,999	0,988	0,988
Asker AS, G-Sport	0,971	0,923	0,896	0,896
Gulskogen A/S (Drammen), G-Sport	0,970	1	0,970	0,970
Sandefjord AS, G-Sport	0,996	0,975	0,971	0,971
Krokstadelva A/S, G-Sport	0,997	0,902	0,899	0,899
Nordbyen AS (Larvik), G-Sport	0,997	0,976	0,974	0,974
Beha Kvartalet AS (Porsgrunn), G-Sport	0,980	0,940	0,922	0,922
Gran Sport AS *, G-Sport	0,999	0,884	0,884	0,884
Andreas Bottolfs A/S (Vikersund), G-Sport	0,963	0,941	0,906	0,906
Brotorvet AS (Stathelle), G-Sport	1	0,887	0,887	0,887
Brandbu Sport A/S, G-Sport	0,990	0,899	0,890	0,890
Haugsveen & Fjeldstad A/S (Stange), G-Sport	0,948	1	0,948	0,948
Toresen Sport A/S *, G-Sport	0,999	0,897	0,897	0,897
Skar G-Sport A/S (Moelv) *, G-Sport	0,984	0,858	0,844	0,844
Maxi Storsenter AS (Hamar), G-Sport	0,980	0,923	0,905	0,905
Dokka AS, G-Sport	0,995	0,879	0,875	0,875
Brumunddal A/S, G-Sport	0,998	0,856	0,855	0,855
Rjukan A/S, G-Sport	0,984	0,949	0,934	0,934
Inger Helene A/S (Fagernes), G-Sport	0,995	0,842	0,838	0,838
Trysil AS, G-Sport	0,998	0,940	0,938	0,938
Ål A/S *, G-Sport	0,988	0,995	0,984	0,984
Kristiansand A/S, G-Sport	0,999	0,951	0,950	0,950
Ringebu AS, G-Sport	1,000	0,918	0,918	0,918
Vinstra A/S Avd. Sødorp, G-Sport	0,997	0,907	0,904	0,904

Mandal A/S, G-Sport	0,991	0,923	0,915	0,915
Lyngdal AS, G-Sport	0,999	0,945	0,944	0,944
Flekkefjord AS, G-Sport	0,998	0,925	0,923	0,923
Grøseth Sport A/S (Oppdal), G-Sport	0,995	0,885	0,881	0,881
A/S Sporty (Egersund) *, G-Sport	0,983	0,953	0,937	0,937
Øran AS, G-Sport	0,969	0,926	0,897	0,897
Vågen Sport AS, G-Sport	0,979	0,772	0,756	0,756
Klepp AS, G-Sport	0,998	0,899	0,897	0,897
Erdal Sport A/S (Førde) *, G-Sport	0,996	0,910	0,906	0,906
Sunnalsøra A/S *, G-Sport	0,995	0,949	0,945	0,945
Nye Støren AS, G-Sport	0,993	0,888	0,881	0,881
Stryn A/S, G-Sport	1,000	0,928	0,928	0,928
Stranda A/S, G-Sport	0,992	0,875	0,868	0,868
Roseby *, G-Sport	0,970	0,942	0,914	0,914
Ørsta AS, G-Sport	0,999	0,907	0,906	0,906
Oti AS *, G-Sport	0,996	0,958	0,953	0,954
Florø AS, G-Sport	0,996	0,867	0,863	0,863
Måløy A/S, G-Sport	0,982	0,924	0,907	0,908
Hofseth A/S (Ulsteinvik), G-Sport	1,000	0,948	0,947	0,947
Stjørdal A/S, G-Sport	0,992	0,993	0,985	0,985
Igesund A/S *, G-Sport	0,995	0,957	0,952	0,952
Storkaia Sport AS (Kristiansund), G-Sport	0,996	0,908	0,905	0,905
Verdal A/S *	0,995	0,910	0,906	0,906
Sakshaug Sport A/S (Steinkjer) *, G-Sport	0,998	0,964	0,963	0,963
Magneten AS (Levanger) *, G-Sport	0,999	0,917	0,917	0,917
Grong Sport A/S, G-Sport	0,998	0,888	0,886	0,886
Overhalla A/S *, G-Sport	0,996	0,865	0,861	0,861
Hansvik Sport A/S (Rørвик) *, G-Sport	0,977	0,967	0,945	0,945
Sjøsidan A/S (Mosjøen), G-Sport	0,988	0,911	0,900	0,900
Mo I Rana A/S, G-Sport	1	1	1	1,0043
Bardufoss A/S *, G-Sport	1	0,868	0,868	0,868
Hammari A/S (Alta) *, G-Sport	0,998	0,808	0,806	0,806
Tana AS *, G-Sport	0,998	0,872	0,871	0,871
Randal AS *, G-Sport	0,998	0,876	0,875	0,875
Vadsø AS, G-Sport	0,992	0,879	0,872	0,872
sport1 notodden	1	1	1	1,001
Sport1 Bjørn Myhre Sport	0,968	1	0,968	0,968

Sport 1 (Verket Sport)	0,997	1	0,997	0,997
Milslukern sport1	0,870	1	0,870	0,870
Sport1 Hafjell	1	1	1	1,062
Sport 1 Beitostølen	0,988	0,916	0,904	0,904
Sport 1 Lom	1	1	1	1,021
SPORT 1 ÅSANE AS	0,984	0,921	0,906	0,906
Sport1 Tynset	0,983	0,987	0,971	0,971
Sport1 Mo Sport	0,940	0,984	0,925	0,926
Sport 1 Lofoten	1	1	1	1,188
SPORT 1 STRANDTORGET AS	0,966	0,957	0,925	0,925
Sentrum sport trysil	0,995	0,945	0,941	0,941
SPORT 1 XHIBITION AS	0,948	0,980	0,929	0,929
Chatlet Sport1	0,953	1,000	0,953	0,953
SPORT 1 HAMAR AS	0,990	0,889	0,880	0,880
Sport 1 Amundsen sport	0,976	0,939	0,917	0,917
Sport 1 Sortland AS	1,000	0,887	0,887	0,887
SPORT 1 GEILO AS	0,973	0,968	0,942	0,942
Sport M. Holum Sport	0,995	0,997	0,992	0,992
Sport1 Jørpeland	0,991	0,918	0,909	0,909
sport 1 Sporten Havna	0,931	0,940	0,875	0,875
Sport1 Tri sport	0,998	0,875	0,874	0,874

SPORT 1 RENA AS	0,986	1	0,986	0,986
Sport1 Sunndal Sport AS	0,998	0,907	0,905	0,905
Sport 1 Sportshuset Bodø avd Stormyra	0,995	0,881	0,876	0,876
Sport1 Gløttvold handel	0,903	1	0,903	0,904
SPORT 1 BREKSTAD AS	0,991	0,920	0,912	0,912
Sport 1 Sportshuset Svolvær AS	0,994	1	0,994	0,994
SPORT 1 SKIEN AS	0,988067	0,93152	0,920	0,920
Sport1 Molde AS	0,995	0,903	0,898	0,899
Sport1	0,959	0,905	0,868	0,868
Sport 1 Parabolflua AS	0,975	0,900	0,877	0,878
Sport 1 Valdres sport	0,989	0,954	0,943	0,943
Sport1 Dybvik	0,991	0,889	0,881	0,881
Sport1 Bryn sport	1	1	1	1,006
SPORT 1 OS AS	0,988	0,917	0,907	0,907
Sport 1 superstore jessheim	0,970	0,925	0,898	0,898
Sport1 Gausdal (Gustav Gudbrandsen Sport)	0,996	0,970	0,966	0,966
Sport1 pyramiden	0,986	0,856	0,845	0,845
Holand Johan Kr - Sport1	0,990	0,884	0,875	0,875
SPORT 1 SJUSJØEN AS	0,989	0,947	0,937	0,937
Sport1 Etne	0,987	0,896	0,885	0,885
Sport1 Sportsbui A/S	0,978	0,904	0,885	0,885
SPORT 1 TOMRA AS	0,994	0,882	0,877	0,877
Sport 1 Barth L AS	1	1	1	1,543
SPORT 1 - VAREBØRSEN ELVERUM AS	0,997	0,858	0,856	0,856

Spor1 røyken	0,993	0,891	0,884	0,884
Sport1 Sportshuset AS	0,998	0,916	0,914	0,914
Sport 1 Eiker sport	0,996	0,897	0,893	0,893
Sport1 totten sport	0,994	0,938	0,933	0,933
Sport1 Freesport AS	0,990	0,867	0,859	0,859
Malmo Sport og Jernvare AS	1,000	0,853	0,853	0,853
Sport 1 Odda	0,992	0,881	0,875	0,875
Sport focus sport	0,957	0,929	0,889	0,889
SPORT 1 STORD AS	0,999	0,859	0,858	0,858
SPORT 1 - FARSUND AS	0,958	0,894	0,857	0,857
Sport1 sola	0,994	0,905	0,899	0,900
Sport1 Bryggen sport og fritid	0,948	0,995	0,943	0,943
Sport1 Vinje	0,892	1	0,892	0,892
Sport1 Vågsbygd sport	0,997	0,889	0,887	0,887
Sport1 sporten voss	0,998	0,865	0,863	0,863
Sport1 (Ove Aunli Sport)	0,989	0,856	0,846	0,846
SPORT 1 GLEXE AS	0,961	0,887	0,853	0,853
Sport 1 Svalbard	0,985	0,883	0,870	0,870
SPORT 1 KRAGERØ AS	0,974	0,932	0,908	0,908
Sporr1 Seljord	0,983	0,876	0,861	0,861
SPORT 1 KONGSBERG AS	0,995	0,853	0,849	0,849

SPORT 1 SJØVEGAN AS	0,974	0,876	0,853	0,853
SPORT 1 ØRSTA AS	0,957	0,888	0,850	0,850
Sportshuset (Sport1 Sandnessjøen)	0,997	0,843	0,841	0,841
SPORT 1 FLEKKEFJORD AS	0,971	0,865	0,839	0,839
Sport1 sanderød sport og fritid	0,964	0,831	0,802	0,802
Sport1 Sportsdepotet AS	0,975	0,892	0,870	0,870
Sport1 gutta på sporten	0,999	0,846	0,845	0,845
Sport 1 Bremseth Sport	0,953	0,885	0,843	0,843
Sport1 Årnes	0,987	0,966	0,954	0,954
Sporr1 Brandbu sport	0,990	0,899	0,890	0,890
Sporten Brattvåg AS	0,973	0,882	0,858	0,858
Sport1 Lie sport og fritid	0,993	0,834	0,828	0,828
SPORT 1 ULEFOSS AS	0,818	1	0,818	0,818
Sport1 Husnes sport	0,999	0,869	0,868	0,868
Sport 1 skarnes sport	0,968	0,853	0,826	0,826
SPORT 1 TORVBYEN AS	0,999	0,863	0,862	0,862
Sport 1 Melhus	0,997	0,874	0,871	0,871
Spor1 Standard sport	0,981	0,828	0,812	0,812
SPORT 1 ALTA AS	0,931	0,894	0,833	0,833
Sport1 Rosendal sport	0,976	0,871	0,850	0,850
Sport 1 Hvittingfoss	0,992	0,823	0,816	0,816

Sport1 Sentrum As, Amfi Moss	0,981	0,934	0,916	0,916
Sport1 Nygård sport	0,999	0,819	0,818	0,818
SPORT 1 KARASJOK AS	0,969	0,866	0,838	0,838
SPORT 1 GRIMSTAD AS	0,996	0,844	0,840	0,840
Sport1 Tvedestrand	0,987	0,837	0,826	0,826
Sport1 Lena Sport	0,976	0,823	0,803	0,803
SPORT 1 VENNESLA AS	0,951	0,848	0,806	0,807
SPORT 1 RAUFOSS AS	0,994	0,811	0,806	0,806
SPORT 1 SJØLYST AS	0,994	0,855	0,850	0,850
Sport1 Torkehagen sport	0,975	0,826	0,805	0,805
Spor1 Evje	0,993	0,813	0,807	0,807
Bruun Axcel sport	0,925	0,896	0,829	0,829
Sport1 Volda	0,973	0,807	0,785	0,785
SPORT 1 HOLMESTRAND AS	0,980	0,795	0,779	0,779
Sport1 Ytre-Eide Sport AS	0,995	0,794	0,790	0,790
SPORT 1 ÅFJORD AS	0,958	0,754	0,722	0,722
SPORT 1 SØRUMSAND AS	0,966	0,827	0,798	0,798
SPORT 1 BJØRKELANGEN AS	0,958	0,801	0,768	0,768
Sport1 Hank Sport A/S	0,958	0,879	0,842	0,842
Sport1 tromsø ski og sykkel	0,976	0,820	0,800	0,800
SPORT 1 AURSKOG AS	0,951	0,762	0,724	0,724

Vedlegg 2 Oversikt kostnadseffektivitet

Butikkene	CE	TE	AE	Diff:	1	2	3
Horten A/S, G-Sport	0,816	0,938	0,870		520	-328	893
Solberg Sport AS (Horten), G-Sport	0,847	0,979	0,865		1266	-721	1099
Nordstrand A/S, G-Sport	0,680	1	0,680		813	-724	1768
Bjørkelangen Sport AS *, G-Sport	0,912	1	0,912		-6	-335	845
Lambertseter Fritidshjørnet AS, G-Sport	0,878	1	0,878		642	1077	1928
Farmandsstredet A/S, G-Sport	0,900	1	0,900		-103	-689	2512
A. Hem Skotøy-Sport A/S (Sem), G-Sport	0,852	0,893	0,954		395	36	602
Sverre Mysen Sport A/S (Tønsberg), G-Sport	0,866	0,954	0,908		263	-346	1253
Holmestrand AS, G-Sport	0,817	0,882	0,927		666	103	1388
Magasinet AS (Drammen), G-Sport	0,862	0,999	0,863		448	-726	1444
Asker AS, G-Sport	0,853	0,923	0,925		1026	743	2349
						-	
Gulskogen A/S (Drammen), G-Sport	0,867	1	0,867		671	1058	4246
Sandefjord AS, G-Sport	0,884	0,975	0,906		135	-495	2050
Krokstadelva A/S, G-Sport	0,832	0,902	0,923		732	7	1643
Nordbyen AS (Larvik), G-Sport	0,876	0,976	0,897		-154	-288	2318
Beha Kvartalet AS (Porsgrunn), G-Sport	0,889	0,940	0,945		112	525	1855
Gran Sport AS *, G-Sport	0,856	0,884	0,968		705	222	654
Andreas Bottolfs A/S (Vikersund), G-Sport	0,936	0,941	0,995		42	210	19
Brotorvet AS (Stathelle), G-Sport	0,810	0,887	0,913		644	8	1621
Brandbu Sport A/S, G-Sport	0,839	0,899	0,934		690	-90	484
Haugsvveen & Fjeldstad A/S (Stange), G-Sport	0,831	1	0,831		375	-233	291
Toresen Sport A/S *, G-Sport	0,873	0,897	0,973		715	182	609
Skar G-Sport A/S (Moelv) *, G-Sport	0,833	0,858	0,971		1457	904	440
Maxi Storsenter AS (Hamar), G-Sport	0,843	0,923	0,913		816	227	2528
Dokka AS, G-Sport	0,834	0,879	0,949		373	100	738
Brumunddal A/S, G-Sport	0,768	0,856	0,897		897	0	1190
Rjukan A/S, G-Sport	0,923	0,949	0,972		189	-94	343
Inger Helene A/S (Fagernes), G-Sport	0,790	0,842	0,938		640	267	909
Trysil AS, G-Sport	0,884	0,940	0,940		776	-358	681
Ål A/S *, G-Sport	0,952	0,995	0,957		220	-347	400
Kristiansand A/S, G-Sport	0,815	0,951	0,857		740	-714	2254
Ringebu AS, G-Sport	0,888	0,918	0,968		685	-20	632

Vinstra A/S Avd. Sødorp, G-Sport	0,798	0,907	0,880	998	-276	1136
Mandal A/S, G-Sport	0,871	0,923	0,944	939	-26	1134
Lyngdal AS, G-Sport	0,902	0,945	0,954	281	-164	828
Flekkefjord AS, G-Sport	0,858	0,925	0,928	1093	-291	723
Grøseth Sport A/S (Oppdal), G-Sport	0,838	0,885	0,947	484	43	705
A/S Sporty (Egersund) *, G-Sport	0,870	0,953	0,913	878	-375	1796
Øran AS, G-Sport	0,866	0,926	0,936	226	-87	450
Vågen Sport AS, G-Sport	0,629	0,772	0,814	604	453	2045
Klepp AS, G-Sport	0,846	0,899	0,941	366	214	1383
Erdal Sport A/S (Førde) *, G-Sport	0,897	0,910	0,986	694	291	423
Sunnalsøra A/S *, G-Sport	0,875	0,949	0,922	511	-380	900
Nye Støren AS, G-Sport	0,857	0,888	0,965	265	153	599
Stryn A/S, G-Sport	0,884	0,928	0,953	249	-18	1008
Stranda A/S, G-Sport	0,840	0,875	0,961	244	198	654
Roseby *, G-Sport	0,858	0,942	0,911	488	430	3048
Ørsta AS, G-Sport	0,877	0,907	0,967	130	193	836
Oti AS *, G-Sport	0,872	0,958	0,911	83	-264	2104
Florø AS, G-Sport	0,809	0,867	0,934	370	177	1026
Måløy A/S, G-Sport	0,869	0,924	0,940	79	-17	669
Hofseth A/S (Ulsteinvik), G-Sport	0,853	0,948	0,900	429	-450	1817
Stjørdal A/S, G-Sport	0,906	0,993	0,912	178	-676	2032
Igesund A/S *, G-Sport	0,892	0,957	0,932	447	-366	734
Storkaia Sport AS (Kristiansund), G-Sport	0,822	0,908	0,905	652	-236	1268
Verdal A/S *	0,852	0,910	0,936	370	-88	826
Sakshaug Sport A/S (Steinkjer) *, G-Sport	0,867	0,964	0,899	7	-329	2613
Magneten AS (Levanger) *, G-Sport	0,839	0,917	0,914	396	-160	1448
Grong Sport A/S, G-Sport	0,820	0,888	0,922	418	33	1226
Overhalla A/S *, G-Sport	0,843	0,865	0,974	545	295	503
Hansvik Sport A/S (Rørvik) *, G-Sport	0,942	0,967	0,974	250	-171	207
Sjøsidan A/S (Mosjøen), G-Sport	0,844	0,911	0,927	151	-23	878
Mo I Rana A/S, G-Sport	0,903	1	0,903	4	-623	1742
Bardufoss A/S *, G-Sport	0,825	0,868	0,951	784	309	1028
Hamhari A/S (Alta) *, G-Sport	0,775	0,808	0,959	706	681	862
Tana AS *, G-Sport	0,857	0,872	0,982	196	464	678
Randal AS *, G-Sport	0,842	0,876	0,961	106	365	960
Vadsø AS, G-Sport	0,833	0,879	0,948	32	279	930
sport1 notodden	1	1	1	0	0	0
Sport1 Bjørn Myhre Sport	0,873	1	0,873	1831	2987	-1303
Sport 1 (Verket Sport)	0,997	1	0,997	198	-105	-53

Milslukern sport1	1	1	1	0	0	0
Sport1 Hafjell	0,996	1	0,996	899	-680	-179
Sport 1 Beitostølen	0,900	0,916	0,983	975	593	350
Sport 1 Lom	1	1	1	0	0	0
SPORT 1 ÅSANE AS	0,894	0,921	0,970	727	823	1008
Sport1 Tynset	0,933	0,987	0,946	1500	-530	-99
Sport1 Mo Sport	0,902	0,984	0,916	1710	538	-395
Sport 1 Lofoten	0,989	1	0,989	-400	-162	659
SPORT 1 STRANDTORGET AS	0,890	0,957	0,930	1210	25	1227
Sentrum sport trysil	0,932	0,945	0,986	540	228	-52
SPORT 1 XHIBITION AS	0,922	0,980	0,940	-272	497	878
Chatlet Sport1	0,904	1	0,904	-267	1546	90
SPORT 1 HAMAR AS	0,877	0,889	0,987	994	1290	474
Sport 1 Amundsen sport	0,892	0,939	0,949	1050	249	972
Sport 1 Sortland AS	0,884	0,887	0,996	332	1208	588
SPORT 1 GEILO AS	0,906	0,968	0,936	1240	-400	628
Sport M. Holum Sport	0,965	0,997	0,968	310	-425	361
Sport1 Jørpeland	0,898	0,918	0,979	57	1056	198
Sport 1 Sporten Havna	0,861	0,940	0,916	669	2977	-237
Sport1 Tri sport	0,871	0,875	0,995	740	968	416
SPORT 1 RENA AS	0,939	1	0,939	207	332	-190
Sport1 Sunndal Sport AS	0,901	0,907	0,993	299	350	304
Sport 1 Sportshuset Bodø avd Stormyra	0,868	0,881	0,986	686	680	552
Sport1 Gløttvold handel	0,843	1	0,843	-187	3564	-133
SPORT 1 BREKSTAD AS	0,891	0,920	0,969	252	-2	470
Sport 1 Sportshuset Svolvær AS	0,951	1	0,951	127	-380	544
SPORT 1 SKIEN AS	0,928	0,932	0,996	166	211	109
Sport1 Molde AS	0,865	0,903	0,958	709	285	1038
Sport1	0,866	0,905	0,957	1643	1068	59
Sport 1 Parabolflua AS	0,861	0,900	0,956	754	1382	-89
Sport 1 Valdres sport	0,921	0,954	0,966	272	-178	382
Sport1 Dybvik	0,882	0,889	0,992	708	212	54
Sport1 Bryn sport	0,900	1	0,900	516	-627	771
SPORT 1 OS AS	0,907	0,917	0,988	432	55	196
Sport 1 superstore jessheim	0,855	0,925	0,924	1265	317	1571
Sport1 Gausdal (Gustav Gudbrandsen Sport)	0,874	0,970	0,902	1267	14	-127
Sport1 pyramiden	0,845	0,856	0,987	824	2395	309
Holand Johan Kr - Sport1	0,881	0,884	0,996	318	452	117
SPORT 1 SJUSJØEN AS	0,925	0,947	0,977	107	-45	424

Sport1 Etne	0,892	0,896	0,995	207	349	192
Sport1 Sportsbui A/S	0,899	0,904	0,995	207	337	46
SPORT 1 TOMRA AS	0,877	0,882	0,994	140	560	357
Sport 1 Barth L AS	0,896	1	0,896	-135	956	-304
SPORT 1 - VAREBØRSEN ELVERUM AS	0,851	0,858	0,991	784	783	455
Spor1 røyken	0,874	0,891	0,981	274	244	471
Sport1 Sportshuset AS	0,866	0,916	0,945	474	-94	828
Sport 1 Eiker sport	0,871	0,897	0,971	454	96	502
Sport1 totten sport	0,884	0,938	0,942	396	-225	649
Sport1 Freesport AS	0,862	0,867	0,994	256	536	289
Malmo Sport og Jernvare AS	0,851	0,853	0,998	505	1044	245
Sport 1 Odda	0,873	0,881	0,990	475	317	299
Sport focus sport	0,887	0,929	0,955	503	-32	45
SPORT 1 STORD AS	0,845	0,859	0,984	609	641	617
SPORT 1 - FARSUND AS	0,881	0,894	0,985	289	91	102
Sport1 sola	0,871	0,905	0,962	115	96	669
Sport1 Bryggen sport og fritid	0,929	0,995	0,934	268	-219	192
Sport1 Vinje	0,855	1	0,855	2665	5114	-1907
Sport1 Vågsbygd sport	0,847	0,889	0,953	439	114	793
Sport1 sporten voss	0,839	0,865	0,971	903	256	463
Sport1 (Ove Aunli Sport)	0,826	0,856	0,966	638	1519	1486
SPORT 1 GLEXE AS	0,877	0,887	0,988	111	192	218
Sport 1 Svalbard	0,857	0,883	0,971	488	115	329
SPORT 1 KRAGERØ AS	0,836	0,932	0,897	596	1646	-322
Sporr1 Seljord	0,861	0,876	0,983	493	191	221
SPORT 1 KONGSBERG AS	0,835	0,853	0,980	631	935	802
SPORT 1 SJØVEGAN AS	0,869	0,876	0,992	319	245	138
SPORT 1 ØRSTA AS	0,878	0,888	0,989	259	246	24
Sportshuset (Sport1 Sandnessjøen)	0,837	0,843	0,993	1121	554	139
SPORT 1 FLEKKEFJORD AS	0,811	0,865	0,938	60	226	668
Sport1 sanderød sport og fritid	0,826	0,831	0,994	335	385	103
Sport1 Sportsdepotet AS	0,852	0,892	0,955	705	64	116
Sport1 gutta på sporten	0,831	0,846	0,983	1021	475	343
Sport 1 Bremseth Sport	0,863	0,885	0,975	420	102	72
Sport1 Årnes	0,833	0,966	0,862	1646	848	-332
Sporr1 Brandbu sport	0,839	0,899	0,934	690	-90	483
Sporten Brattvåg AS	0,846	0,882	0,959	502	62	277
Sport1 Lie sport og fritid	0,829	0,834	0,993	364	968	133
SPORT 1 ULEFOSS AS	1	1	1	0	0	0
Sport1 Husnes sport	0,822	0,869	0,945	242	354	1172
Sport 1 skarnes sport	0,841	0,853	0,986	271	287	222

SPORT 1 TORVBYEN AS	0,809	0,863	0,938	598	299	1203
Sport 1 Melhus	0,838	0,874	0,959	296	247	782
Spor1 Standard sport	0,822	0,828	0,993	281	592	278
SPORT 1 ALTA AS	0,826	0,894	0,924	7	1862	1320
Sport1 Rosendal sport	0,842	0,871	0,967	416	144	305
Sport 1 Hvittingfoss	0,816	0,823	0,992	504	791	358
Sport1 Sentrum As, Amfi Moss	0,817	0,934	0,875	204	-181	1118
Sport1 Nygård sport	0,809	0,819	0,988	722	866	535
SPORT 1 KARASJOK AS	0,824	0,866	0,952	438	109	336
SPORT 1 GRIMSTAD AS	0,823	0,844	0,975	240	543	729
Sport1 Tvedestrand	0,823	0,837	0,983	215	534	507
Sport1 Lena Sport	0,812	0,823	0,987	627	409	137
SPORT 1 VENNESLA AS	0,832	0,848	0,981	332	204	122
SPORT 1 RAUFOSS AS	0,796	0,811	0,982	877	657	369
SPORT 1 SJØLYST AS	0,806	0,855	0,942	23	473	1151
Sport1 Torkehagen sport	0,795	0,826	0,963	592	310	324
Spor1 Evje	0,799	0,813	0,983	557	715	506
Bruun Axcel sport	0,815	0,896	0,909	2414	3128	-280
Sport1 Volda	0,779	0,807	0,966	381	390	410
SPORT 1 HOLMESTRAND AS	0,791	0,795	0,994	279	984	145
Sport1 Ytre-Eide Sport AS	0,785	0,794	0,989	717	996	493
SPORT 1 ÅFJORD AS	0,742	0,754	0,984	274	617	316
SPORT 1 SØRUMSAND AS	0,725	0,827	0,877	708	123	352
SPORT 1 BJØRKELANGEN AS	0,745	0,801	0,930	452	252	467
Sport1 Hank Sport A/S	0,802	0,879	0,913	1942	929	1448
Sport1 tromsø ski og sykkel	0,795	0,820	0,969	1707	2383	829
SPORT 1 AURSKOG AS	0,732	0,762	0,961	309	438	363
	CE	TE	AE	1	2	3
Gjennomsnitt	0,859	0,909	0,947	524	316	680
Standard avvik	0,054	0,058	0,045	466	791	747
Min	0,629	0,753	0,680	-400	1077	-1907
Maks	1	1	1	2665	5114	4246

Vedlegg 3 Gruppe-test Teknisk effektivitet

	<i>G-Sport</i>	<i>Sport 1</i>
Gjennomsnitt	0,923	0,899
Varians	0,002	0,003
Observasjoner	68	110
F-verdi	0,635	
P-verdi	0,022	
Kritisk f-verdi	0,689	

Vedlegg 4 Script i R

Total effektivitet

Library(Benchmarking)

data

```
xvar <- c(9,10,11)
```

```
x <- data[,xvar]
```

x

```
yvar <- c(6)
```

```
y <- data[,yvar]
```

y

```
te <- dea(x,y,RTS="vrs")
```

```
effvrs <- tevrs$eff
```

```
tecrs <- dea(x,y,RTS="crs")
```

```
effcrs <- tecrs$eff
```

```
se <- effcrs/effvrs
```

```
lambda <- tevrs$lambda
```

```
get.number.peers(tevrs)
```

Supereffektivitet

```
# Input super efficiency, vrs and crs
```

```
> sdea(x,y, RTS="vrs", ORIENTATION="in")
```

```
> sdea(x,y, RTS="crs", ORIENTATION="in")
```

```
# Output super efficiency, vrs and crs
```

```
> sdea(x,y,RTS="vrs",ORIENTATION="out")
```

```
> sdea(x,y,RTS="crs",ORIENTATION="out")
```

Outlier.ap-analyse

```
Outlier.ap
Library(Benchmarking)
X=as.matrix(x)
is.matrix(X)

Y=as.matrix(y)
is.matrix(Y)

outlier.ap.plot(tap$ratio)
tap<-outlier.ap(X,Y,NDEL=3)
print(cbind(tap$imat,tap$rmin),na.print="",digit=2)
```

Grafisk plot med en input og en output

```
Library(Benchmarking)

dea.plot(x,y,RTS="vrs", ORIENTATION="in-out")

write.csv2(get.number.peers(tevrs),"numberpeers.csv")
```

Kostnadseffektivitet

```
Library(Benchmarking)
> xvar <- c(9,10,11)
> x <- data[,xvar]
> X=as.matrix(x)
> is.matrix(X)

> yvar<- c(6)
> y <- data[,yvar]
> Y=as.matrix(y)
> is.matrix(Y)

> w <- matrix(c(1,1,1), ncol=3)
> te <- dea(x,y,RTS="vrs")
> xopt <- cost.opt(X,Y, w, RTS="vrs")
> cobs <- X %*% t(w)
> copt <- xopt$xopt %*% t(w)
> ce <- copt/cobs
> ae <- ce/te$eff
```

Innteksteffektivitet

```
xvar <- c(9,10,11)
```

```
x <- data[,xvar]
```

```
X=as.matrix(x)
```

```
is.matrix(X)
```

```
yvar<- c(6)
```

```
y <- data[,yvar]
```

```
Y=as.matrix(y)
```

```
is.matrix(Y)
```

```
p<- matrix(c(1), ncol=1)
```

```
te <- dea(x,y,RTS="vrs",ORIENTATION="out")
```

```
yopt <- revenue.opt(X,Y, p, RTS="vrs")
```

```
yobs<-Y %*% t(p)
```

```
yopt <- yopt$yopt %*% t(p)
```

```
te<-1/te$eff
```

```
TE=as.matrix(te)
```

```
is.matrix(TE)
```

```
ae<-re/TE
```

```
re<-yobs/yopt
```