

**ANALYSE AV MARKEDET FOR BALLASTVANNRENSYSTEMER TIL
OLJE- OG KJEMIKALIETANKERE**

"Hvordan kan OceanSaver forsvare sin prisstrategi i et voksende marked der lønnsomheten trues av nyetableringer?"

Johan Christian Sejersted
Hans Christian Moen

Veileder: Kurt R. Brekke

Masteroppgave i Markedsføring og konkurranseanalyse

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomisk-administrative fag ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

SAMMENDRAG

Temaet for denne utredningen er lønnsomhet og produkt differensiering i markedet for Ballast Water Treatment Systems (BWTS). Dette er et marked som er i sterk vekst og som samtidig er preget av mye usikkerhet knyttet til nyetableringer. Differensieringsparametere er avdekket gjennom intervjuer med sentrale aktører i markedet. Resultatene fra intervjuene samt markedsinformasjon fra sekundærdata, har blitt brukt som utgangspunkt for drøftingen om rivaliseringsgraden i dagens marked. Videre er det foretatt en analyse om hvordan horisontal og vertikal differensiering påvirker dagens marked, og hvordan disse konkurransemessige forholdene kan påvirke markedet frem mot 2016.

Vår utredning har avdekket at BWTS- markedet for olje- og kjemikalietankere i dag er preget av en middels grad av rivalisering. Leverandørens forhandlingsmakt og trusselen fra nyetableringer er i dag de konkurransekraftene som i sterkest grad påvirker rivaliseringen. Videre har analysen av produkt differensiering vist at OceanSaver og Techcross i dag er differensiert både horisontalt gjennom produkt karakteristika, og vertikalt gjennom kvalitet. Analysen viser at rivaliseringen i markedet i stor grad dempes på grunn av differensieringen. Videre viser differensieringsmodellene hvordan OceanSaver kan ta en høy pris og samtidig kapre markedsandeler.

Modellen som inkluderer både den vertikale og horisontale differensieringsdimensjonen, viser at OceanSaver vil kapre større markedsandeler enn da vi utelot kvalitetsparameteren. Likevel vil den høye prisen dempe denne effekten.

I den andre delen av differensieringsanalysen ser vi hvordan markedet vil bli påvirket av nyetableringene som antas å komme i årene fremover mot 2016. Modellen som blir benyttet, viser at aktørene vil prise sine produkter over marginalkostnaden, uten at de oppnår positiv profitt. På grunn av sterk etterspørselsvekst og kapasitetsbegrensninger er det diskutert hvorvidt OceanSaver kan forsvare sin høye pris i tiden fremover.

FORORD

Denne masteroppgaven er skrevet som et ledd i vår femårige utdanning ved Norges Handelshøyskole med Markedsføring og Konkurransanalyse som hovedprofil. Vi har valgt å skrive om BWTS markedet ettersom dette er et meget spesielt og spennende marked. Markedet har et svært stort lønnsomhetspotensial samtidig som levetiden er relativt kort. Etterspørselen er ventet og stige kraftig i årene som kommer, for så å falle dramatisk når alle skip har fått installert rensesystemer. Denne spesielle situasjonen, samt at det ikke er skrevet noe om dette markedet tidligere, gjorde at vi fant dette temaet svært interessant. Da markedet er såpass nytt og umodent, har det vært vanskelig å skaffe historiske tall for spesielt salg og produksjonskostnader.

Vi vil rette en stor takk til OceanSaver, ved Leif Erik Caspersen, for mye god informasjon og hjelp. Vi vil også takke BW Fleet Management ved Nicolai Omejer, Dag Schjerven ved Wilhelmsen Maritime Ships Services og Jad Mohawad ved DNV for deres bidrag. Videre vil vi også takke vår veileder Kurt Brekke, som har vært til god hjelp og veiledning under vårt arbeid med denne masteroppgaven.

Oslo, 18. juni 2010

Johan Christian Sejersted

Hans Christian Moen

INNHOLDSFORTEGNELSE

Sammendrag	2
Forord	3
Innholdsfortegnelse	4
Tabell- og figurliste	7
Begrepsforklaring	9
1. Innledning	11
1.1 Bakgrunn.....	11
1.2 Formål og problemstilling	12
1.3 Avgrensning og oppgavens struktur	13
2.0 Metode	14
2.1 Forskningsdesign.....	14
2.2 Metode.....	14
2.3 Utforming av intervju.....	15
3.0 Ballastvannkonvensjonen	16
3.1 Ballastvannets påvirkning.....	16
3.1 Arter spredt med ballastvann.....	18
3.1.1 Ribbemaneter	18
3.1.2 Europeisk sebraskjell.....	18
3.1.3 Snøkrabber	19
3.1.4 Amerikansk hummer.....	19
3.2 IMO – International Maritime Organization	20
3.2.1 Ballastvannkonvensjonen	20
3.2.2 Nasjonal håndtering.....	21
3.2.3 Seksjon D – Konvensjonens leverandørkrav	21
3.2.4 Godkjennelsesprosessen	23
3.2.5 Eksplosjonsfarlige områder	24
4.0 Markedsanalyse	25
4.1 Markedsavgrensning for BWTS markedet	25
4.1.1 Produktkarakteristika	25
4.1.2 Anvendelsesområde	26

4.1.3 Geografisk avgrensning	26
4.1.4 Oppsummering av markedsavgrensing	26
4.2 Aktører	27
4.2.1 OceanSaver AS	27
4.2.2 Techcross Inc.....	30
4.3 Etterspørselsanalyse	32
4.3.1 Utvikling av etterspørsel	34
4.3.1 Kjemikalietankskip.....	35
4.3.2 Oljetankskip	35
5.0 Konkurransanalyse I	36
5.1 Teori	36
5.1.1 Rivalisering	36
5.1.2 Trussel for nyetableringer	37
5.1.3 Trussel fra substitutter.....	38
5.1.4 Kundenes forhandlingsmakt	39
5.1.5 Leverandørenes forhandlingsmakt.....	39
5.2 Porter's Five Forces – Analyse.....	40
5.2.1 Kundenes forhandlingsmakt	40
5.2.2 Trussel fra nyetableringer	43
5.2.3 Leverandørenes forhandlingsmakt.....	45
5.2.4 Substitutter	46
5.2.5 Rivalisering	47
5.2.6 Totalvurdering av Porter's Five Forces.....	50
5.3 Kritikk av Porter sin modell.....	51
6.0 Konkurransanalyse II	52
6.1 Teori - Produktdifferensiering.....	52
6.1.1 Vertikal Produktdifferensiering.....	52
6.1.2 Horisontal produktdifferensiering	56
6.2 Valg av modell for dagens situasjon.....	61
6.2.1 BWTS markedet med vertikalt differensierte produkter	61
6.2.2 BWTS markedet som horisontalt differensierte produkter	64
6.3 Oppsummering av vertikal og horisontal differensiering.....	68
6.4 Modell for vertikal og horisontal differensiering	69
6.5 Valg av modell for årene frem mot 2016	72

7.0 Diskusjon	77
7.1 Begrensninger og avsluttende kommentarer	82
8.0 Referanseliste	83
8.1 Elektroniske kilder.....	83
8.2 Bøker	85
8.3 Artikler og rapporter.....	86
8.4 Intervjuer og mailkorrespondanse	86
9.0 Vedlegg, utregninger	87
Utledning av profitt, etterspørsel og pris for bedrift 1 og bedrift 2	87

TABELL- OG FIGURLISTE

TABELL 1 - IMO D-2 STANDARD FOR UTTØMT BALLASTVANN	22
TABELL 2 – TIDSTABELL FOR INNFASING AV BWTS FOR ULIKE SKIPSSTØRRELSER AV ULIK ALDER	22
TABELL 3 LISTE OVER AKTØRER.....	31
TABELL 4 OVERSIKT OVER RETROFIT-MARKEDET FORDELT PÅ SKIPSTYPER OG STØRRELSER.....	33
TABELL 5 ETTERSPOERSEL FOR DET AKTUELLE MARKEDET.....	33
TABELL 6 KLASSIFISERING AV KJEMIKALIETANKERE	35
TABELL 7 KLASSIFISERING AV OLJETANKSKIP	35
TABELL 8 BAINS 4 EKSOGENE ETABLERINGSBARRIERER	38
TABELL 9 BAINS 3 STRATEGISKE ETABLERINGSBARRIERER.....	38
TABELL 10 OVERSIKT OVER DEN MARITIME SEKTOREN.....	40
TABELL 11 VERDENS SKIPSBYGGERINDUSTRI FORDELT PÅ DEN STØRSTE NASJONEN	42
TABELL 12 OPPSUMMERING KUNDENES FORHANDLINGSMAKT.....	43
TABELL 13 LEVERANDØROVERSIKT	45
TABELL 14 OPPSUMMERING PORTERS FIVE FORCES	50
FIGUR 1 BALLASTVANNOPERASJON	16
FIGUR 2 EN OVERSIKT OVER DE PLANTE- OG DYREGRUPPER SOM BLE FUNNET I UTPUMPET BALLASTVANN VED STURE I ØYGARDEN.	17
FIGUR 3 GODKJENNELSESPROSESSEN.....	23
FIGUR 4 OCEANSAVER SITT SYSTEM.....	29
FIGUR 5 TECHCROSS SITT SYSTEM.....	30
FIGUR 6 - VERDENS HANDELSFLÅTE FORDELT I PROSENT	32
FIGUR 7 KONSTANT ETTERSPOERSEL I MARKEDET.....	34
FIGUR 8 VOKSENDE ETTERSPOERSEL I MARKEDET	34
FIGUR 9 PORTER’S FIVE FORCES	36
FIGUR 10 SAMSUNGS LINK TIL DERES PARTNERE	42
FIGUR 11 VERTIKAL PRODUKTDIFFERENSIERING OG KONSUMENTENES FORDELING MELLOM BEDRIFT L OG H.....	54
FIGUR 12 NASH-LIKEVEKT VED DIFFERENSIERTE PRODUKTER	56
FIGUR 13 SALP MODELL I.....	59
FIGUR 14 SALOP MODELL II	59
FIGUR 15 HOTELLING MODELLEN.....	65

FIGUR 16 GENERALISERTE KOSTNADER FOR KONSUMENTENE SOM EN FUNKSJON AV DERES LOKALISERING, I	66
FIGUR 17 GENERALISERTE KOSTNADER FOR KONSUMENTENE SOM EN FUNKSJON AV DERES LOKALISERING, II.....	67
FIGUR 18 GENERALISERTE KOSTNADER FOR KONSUMENTENE SOM EN FUNKSJON AV DERES LOKALISERING, III	68
FIGUR 19 HORIZONTAL MODELL MED EN VERTIKAL DIMENSJON.....	72
FIGUR 20 SALOP SIN SIRKEL MED TRE AKTØRER.....	73
FIGUR 21 SALOPS LOKALISERINGSMODELL MED TRE AKTØRER SOM VISER PRIS OG ETTERSØRSEL TIL HVER BEDRIFT.	74
FIGUR 22 ETTERSØRSELSCENARIO	80

BEGREPSFORKLARING

Aktive substanser

Defineres av IMO som: ”En substans eller organsime som inkluderer et virus eller sopp som har en generell eller aktiv funksjon på eller mot skadelig akvatiske organismer og patogener”.

Ballastvann

Sjøvann som pumpes inn i store tanker på skip for å bedre stabiliteten. Ballastvann benyttes etter at skipet har losset og skal seile uten last til ny destinasjon.

Bulk

Upakket og homogent gods som fraktes løst i lasterom. Forekommer både i fast eller flytende form.

BWTS

Ballast Water Treatment Systems.

Coating

Et lag eller en tynn film av beskyttelsesmateriale over en overflate for beskyttelse eller Dekorasjon.

Dokk

Et lukket område med nok sjø eller vann til at et skip kan seile inn og ut. Dokkeportene gjør at det kan lukkes mot tidevann eller andre vannstandsendringer. Verftsdokker kan også tømmes for vann slik at den kan gjennomføres arbeid under skipets vannlinje. Det skilles mellom tre typer: havnedokkanlegg, tørrdokker og flytedokker.

Dvt – Dødvektstonn

Maksimal vekt et skip kan bære av last.

EX – godkjenning

Et enkelt BWTS som monteres i et skip, som er godkjent for montering i eksplosjonsfarlige områder på olje- og kjemikalietankere.

Flaggstat

Det landet der skipet er registrert og bærer flagget til.

Havnestat

Myndighet som utøver kontroll av utenlandske skip i nasjonale havner for å verifisere at skipet møter internasjonale krav.

IMO – International Maritime Organisation

FNs sjøfartsorganisasjon etablert i 1948.

Korrosjon

Er det generelle navnet på fenomenet oksidasjon/rust av metaller, og kan oppstå på metallene når de kommer i kontakt med vann.

LNG – Liquefied Natural Gas

Spesialskip som frakter flytende naturgass som består av metan, etan, hydrokarboner og nitrogen.

LPG – Liquefied Petroleum Gas

Spesialskip som frakter propan eller butan.

Nautisk mil (nm)

1 nm er lik 1852 meter.

Ratifisert

Viser til den handling et styringsorgan eller myndighet gjør når den godkjenner eller stadfester en avtale mellom to parter eller flere parter som er endelig og bindende.

Tankskip

Betegnelse for et fartøy som frakter flytende laster i bulk. Råolje og kjemikalier den vanligste lasten.

Ro-Ro (Roll-on/ Roll-off)

Ulike typer skip som er designet for å frakte både passasjerer og biler/ trailere.

VLCC – Very Large Crude Carrier

Også kalt supertanker, som har en kapasitet fra 100 000 dvt.

ULCC – Ultra Large Crude Carrier

Supertanker med kapasitet over 320 000 dvt.

1. INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

I dag eksisterer det i overkant av 50 000 lasteskip som frakter gods i internasjonalt farevann. Av verdens totale varetransport er det hele 90 prosent som utføres sjøveien, og industrien er i stadig vekst (marisec.org). Skipsfarten utgjør samtidig en alvorlig trussel mot marine miljøer rundt om i verden. Dette fordi skipene frakter med seg blindpassasjerer i ballastvannet i form av ulike typer akvatiske arter, samt bakterier og virus. Det er anslått at det fraktes hele 10 milliarder tonn ballastvann hvert år og det fraktes mer enn 3000 ulike arter mellom verdenshavene hver dag (bellona.no). Forente Nasjoners (FN) sjøfartsorganisasjon (IMO) hevder at dette er en av de største truslene mot verdens marine miljøer, fordi det kan skape miljømessige og økonomiske problemer, samt negative helsemessige konsekvenser. Skadene som ballastvannet har påført miljøet de siste seks årene er beregnet til å medføre kostnader på mer enn 50 milliarder dollar (WWF.no).

13. februar 2004 vedtok IMO ballastvannkonvensjonen som i korte trekk pålegger alle skip i internasjonal handel å rense ballastvannet fra og med 2016. Dette vil redusere risikoen for introduksjon og spredning av nye arter. Ballastvannkonvensjonen er per i dag ikke ratifisert av nok medlemsland til å kunne gjøres gjeldene. Det er dog forventet at dette vil skje i nær fremtid, og rederiene har allerede begynt å kjøpe og teste ulike rensesystemer.

Den korte levetiden og det store forventede markedspotensialet på 25 – 30 milliarder amerikanske dollar¹, gjør markedet for rensesystemer svært spennende. Ettersom alle skip vil bli pålagt å ha installert godkjente rensesystem innen 2016, vil etterspørselen fremover være stor og økende. Etter dette vil det kun være behov for installering på nybygg, noe som vil redusere lønnsomheten til leverandørene for rensesystem betraktelig. Denne situasjonen gjør at mange leverandører ikke vil overleve etter 2016, og det er derfor kritisk å skaffe seg en god markedsposisjon så tidlig som mulig. I følge IMO er det registrert 41 ulike leverandører, men kun 11 av disse har mottatt fullstendig godkjennelse for sine systemer av de respektive flaggstatene. Det forventes at flere vil komme til å få godkjent sine systemer, og rivaliseringen vil av den grunn tilta i årene fremover mot 2016.

¹ Nybygg og retrofit markedet med en snitt pris på 500 000 – 600 000 USD, og etter samtaler med Dag Schjerven, Wilhelmsen Ships Services

OceanSaver er et norsk selskap som har utviklet et meget avansert rensesystem som ikke benytter noen kjemiske substanser for å rense ballastvannet. Selskapet ble opprettet i 2003, og i 2009 mottok rensesystemet full typegodkjennelse for installering på alle typer skip. Systemet deres er spesielt egnet for store tankskip der det stilles krav til både plassering av de ulike enhetene og kapasiteten til systemet. OceanSaver skrev 29. januar 2010 den første kontrakten for levering på tre supertankere (VLCC) som representerer en milepæl for ballastvannkonvensjonen. Dette fordi rederier nå begynner å investere i rensesystemer og antar at konvensjonen blir gjort gjeldene. Rederiet Leif Höegh & CO har også signert en kontrakt for levering til både nybygg og eksisterende skip verdt 50 millioner norske kroner. På tross av lang erfaring og gode relasjoner i skipsnæringen, vil utfordringen til OceanSaver være å overbevise rederier om å investere i deres system, som i dag er svært høyt priset i forhold til sine nærmeste konkurrenter.

Rederiene er de som vil være ansvarlige for å etterleve ballastvannkonvensjonen, og vil alene sitte igjen med hele regningen. Dette betyr relativt store kostnader for en industri som fortsatt sliter etter den globale finanskrisen. Av den grunn forventes det at et stort antall rederier vil vente med å inngå kontrakter for levering av rensesystemer til økonomien har stabilisert seg noe. Den usikre økonomiske situasjonen i Europa (Lindteigen, 2010) vil også få konsekvenser for når det kan forventes at flest rederier vil kjøpe rensesystem. Likevel har de kun seks år på seg til å etterleve ballastvannkonvensjonen.

1.2 FORMÅL OG PROBLEMSTILLING

Formålet med denne masteroppgaven er å analysere graden av rivaliseringen i dagens marked for leveranse av BWTS til olje- og kjemikalietankere. Videre vil vi analysere konkurransemessige forhold med utgangspunkt i vertikal og horisontal differensiering, samt studere ulike markedstilpasninger i årene frem mot 2016 når flere aktører forventes å etablere seg. Analysen vil ta utgangspunkt i problemstillingen:

”Hvordan kan OceanSaver forsvare sin prisstrategi i et voksende marked der lønnsomheten trues av nyetableringer?”

Vi vil i oppgaven ta utgangspunkt i det Drammensbaserte selskapet OceanSaver, som er en norsk leverandør av BWTS til det aktuelle markedet. For å få tilgang på primærdata har vi gjennomført intervjuer med OceanSaver, BW Fleet Management AS og Wilhelmsen Maritime Services, samt Det Norske Veritas (DNV).

1.3 AVGRENSNING OG OPPGAVENS STRUKTUR

For å kunne gjennomføre analysen innenfor de gitte betingelsene, da både økonomisk og tidsmessig, har vi vært nødt til å avgrense markedet til å gjelde BWTS for olje- og kjemikalietankere. Dersom det ikke hadde vært noen begrensninger, hadde det vært interessant å analysere hele markedet for å se om det foreligger noen forskjell mellom de ulike kundesegmentene.

Utredningen er delt inn i syv kapitler, der de to første kapitlene omhandler bakgrunn for oppgaven og metode. Videre går vi gjennom den negative påvirkningen som ballastvannet har på marine miljøer, og forklarer ballastvannkonvensjonen. I kapittel fire gjennomfører vi en markedsanalyse, for så å gjøre en analyse av rivaliseringen i markedet i kapittel fem. I neste kapittel diskuteres konkurransemessige forhold ved hjelp av teori om produktdifferensiering, før vi i siste kapittel diskuterer markedet med utgangspunkt i analysen.

2.0 METODE

2.1 FORSKNINGSDSIGN

Forskningsdesignet er den overordnede planen for hvordan man har tenkt til å gå frem for å løse prosjektet. Det skilles ofte mellom tre ulike forskningsdesign: deskriptiv, eksplorerende eller kausalt design. Et eksplorerende design går ut på å utforske et fenomen som man vet lite om, da ofte ved at et mindre utvalg undersøkes. Deskriptivt design benytter man når det skal beskrives en sammenheng mellom en eller flere begreper eller variabler virkeligheten, og det kausale designet brukes når formålet er å bevise sammenhenger (Saunders et al., (2007)). De ulike designene som er beskrevet over, kan sees på som ulike stadier i en studie. Det første man gjør er å benytte seg av et eksplorerende studie for å utforske et emne. Etter dette kan man kartlegge sammenhengene i en deskriptiv studie. I det siste stadiet kan man bevise sammenhengene i en kausal studie.

Målet med denne utredningen er å kartlegge markedet for levering av BWTS til olje- og kjemikalietankere, samt å identifisere de viktigste årsakene til at aktørene skal kunne oppnå positiv profitt for å kunne overleve i markedet. Dette er det tidligere ikke blitt gjort noe forskning på, og vi har derfor valgt å benytte oss av en case studie med et eksplorerende forskningsdesign.

2.2 METODE

Metoden viser hvordan man har tenkt til å gå frem for å samle inn data om virkeligheten. Det er imidlertid en del problemer som kan oppstå når man samler inn dataene. For det første må man ta hensyn til om man skal velge en induktiv eller deduktiv metode. Ved bruk av en deduktiv metode gjøres det først antakelser om virkeligheten, for deretter å samle inn empiri for å undersøke om forventningene stemmer. Her kan det imidlertid trekkes feil konklusjoner hvis forskeren bare samler inn data for å underbygge de antakelsene han har tatt, og utelater data som ville ha motbevist forventningene. Hvis man velger en induktiv metode kan dette problemet unngås ved at innsamling av data gjøres før man systematiserer og tolker den.

Et annet problem med forskningsmetode er påvirkningen som kan oppstå som følge av nærheten til det som undersøkes. Det er viktig at forskeren ikke påvirker det fenomenet som skal studeres. Hvis dette oppnås, vil det si at forskningen er repliserbar som med andre ord

betyr at en annen forsker skal kunne få det samme resultatet ved å gjennomføre den samme studien med samme metode. Det siste man må bestemme seg for er om man skal benytte seg av kvalitativ eller kvantitativ eller begge typer data. Forskjellen er om dataene som samles inn er ord eller tall.

Med utgangspunkt i den problemstillingen som er satt for denne utredningen og det eksplorerende casesignet, har vi valgt å samle inn kvalitative data gjennom intervju med aktører i det aktuelle markedet. Sekundærdata i form av publiserte rapporter om BWTS markedet og skipsnæringen, har også blitt benyttet som kilder til data.

2.3 UTFORMING AV INTERVJU

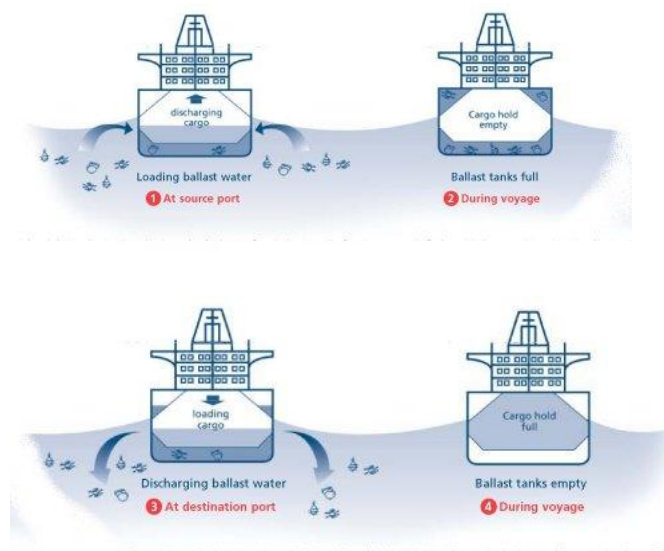
Basert på teori, litteratur og problemstillingen utformet vi en intervjuguide, som ble benyttet ved intervjuene. Vi formulerte korte og konsise spørsmål som vi stilte respondenten. Vi hadde i tillegg også forberedt en rekke oppfølgingsspørsmål vi kunne benytte der det viste seg hensiktsmessig.

Utvalget vårt er noe begrenset på grunn av tidsrammen for oppgaven og de kostnadsrammer som vi har jobbet innenfor. Vi fikk intervju med en norsk leverandør av BWTS systemer, samt to aktører i shippingbransjen. Intervjuene var personlige og ble gjennomført hos deres respektive kontorer. I tillegg til dette har vi innhentet informasjon gjennom mailkorrespondanse og telefonsamtaler.

3.0 BALLASTVANNKONVENSJONEN

3.1 BALLASTVANNETS PÅVIRKNING

Ballast er materiale som blir brukt for å stabilisere skipet. I mange år har dette vært sand, stein eller metall, før det i senere tid har blitt byttet ut med vann. Ballastvann er enklere å laste på og av, og det er samtidig langt mer effektivt og mer økonomisk enn den gamle typen ballast. Når skipene operer uten last, fylles tankene med vann for å stabilisere skipet. Ved lasting av skipet tømmes ballastvannet ut.



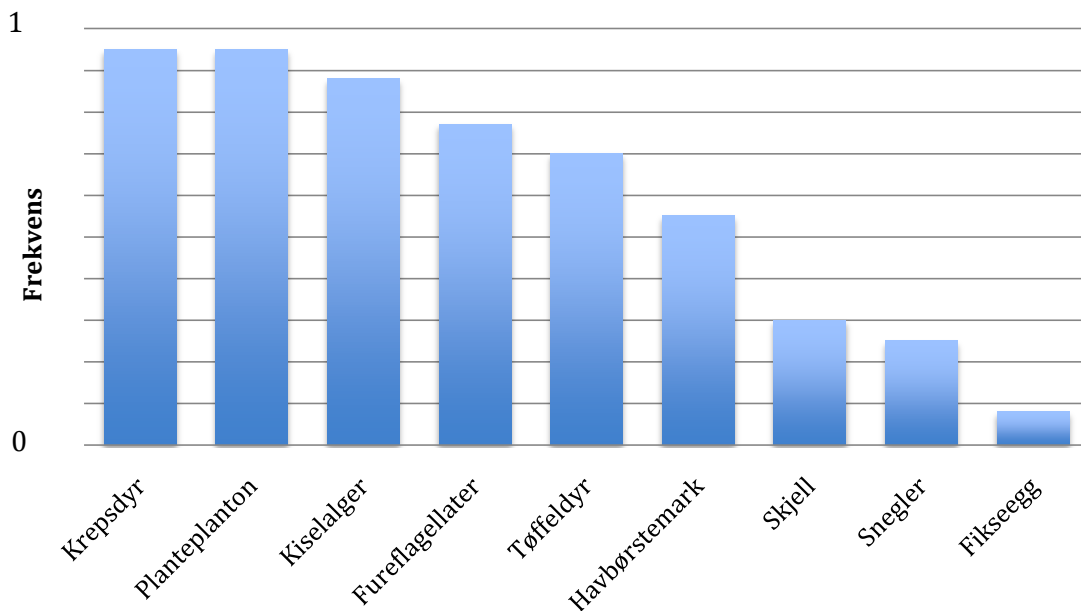
Figur 1 Ballastvannoperasjon (GloBallast.imo.org)

I ballastvannet, ballasttankenes vegger og i bunnsedimentene kan virus, bakterier, sopp og planter overleve. Ettersom utviklingen har gjort at skip nå kan trafikkere raskere mellom to havner, har dette økt sannsynligheten for at organismene overlever ferden. De organismene som overlever ferden slippes stort sett ut i miljøer langt unna deres vante miljø, noe som fører til at de dør. Enkelte av disse overlever imidlertid miljøendringen, og kan dermed formere seg i de nye omgivelsene. Problemet er at disse nye artene er svært vanskelig å fjerne når de først har etablert seg, og skadene kan derfor bli permanente.

Av de 3000 artene som fraktes hver dag, anslås det at en tiendedel av de transporterte artene vil overleve og dermed kunne etablere seg i det nye miljøet (Jelmert, 2005). Noen av disse artene kan være i stand til å danne store populasjoner som vil ha en merkbar negativ innvirkning på sitt nye miljø. Hele økosystemet kan settes i ubalanse og fiskebestander kan i

verste fall utslettes. De fremmede artene kan også være farlige for oss mennesker ved at de forgifter sjømat som skjell og muslinger.

Norges store eksport av olje og oljeprodukter medfører at det årlig innføres ca 30 – 40 mill tonn ballastvann til landet (Jelmert, 2005). Dette tømmes i stor grad ved olje- og gassterminalene på Vestlandet. Mye av dette ballastvannet er tappet inn i andre havner i Europa samt på vestsiden av Atlanterhavet, der vestsiden av Atlanterhavet i større grad ikke har den samme flora og fauna som vi har her i Norge. Tester foretatt ved Sture i Øygarden viser frekvensen av ni ulike arter som ble funnet i ballastvann (Figur 2). Frakten av stykkgoods og containere til Norge er i stor grad verdensomspennende, noe som vil bety at vann fra andre biologiske soner vil importeres. I 2006 ble det anslått at 50 nye arter var kommet til norske farevann på grunn av ballastvann (WWF.no). Et av de nyeste eksemplene på innførte arter er importen av den nordamerikanske ribbemaneten (*Mnemiopsis leidyi*). Dette er en manet som har ført til økologisk kollaps i Svartehavet, Azovasjøen og i det Kaspiske hav, og kan medføre betydelige skader i norsk farevann.



Figur 2 En oversikt over de plante- og dyregrupper som ble funnet i utpumpet ballastvann ved Sture i Øygarden.

3.1 ARTER SPREDT MED BALLASTVANN²

Konsekvensene for et marint økosystem som mottar fremmede arter kan bli katastrofale. Eksisterende arter kan bli utryddet, og endre det marine miljøet totalt. I denne delen vil vi trekke frem ulike arter som blir ansett som å være de største truslene mot marine miljøer verden over. Felles for disse artene er at de ikke utgjør noen trussel i sine naturlige omgivelser der de har en naturlig plass i økosystemet. Å kontrollere konsekvensene for slike invasjonjer kan bli enorme, og noen steder har det allerede fått alvorlige følger.

3.1.1 Ribbemaneter

Ribbemaneten har sin opprinnelse i Nord- og Sør Amerika og ble på 1980-tallet, mest sannsynlig gjennom ballastvann, overført til Svartehavet. Spredningen skjedde så raskt at den i 1988 ble observert i store deler av Svartehavet. Maneten spiser dyreplankton, fiskelarver og fiskeegg noe som medfører at den forstyrrer den naturlige næringskjeden. Spredningen av maneten på 80-tallet medførte at bestanden av ansjos ble kraftig redusert som igjen medførte at fiskeriindustrien i området fikk store økonomiske problemer. På slutten av 90-tallet etablerte det seg enda en ribbemanet i Svartehavet, en manet som også kan ha blitt innført via ballastvann. Den nye maneten spiste imidlertid ribbemaneten noe som medførte at situasjonen i området bedret seg og fiskebestanden nå er på vei opp igjen.

Maneten er sannsynligvis også spredt til Kaspiahavet gjennom ballastvann. Den ble oppdaget der i 1999, og hvis utviklingen blir den samme som i Svartehavet, vil det få store negative konsekvenser for fiskere i området.

3.1.2 Europeisk sebraskjell

Sebraskjellet er per i dag ikke et problem i Norge, men har blitt et stort problem i Nord-Amerika. Arten kom fra Øst-Europa og ble innført til de store nordamerikanske sjøene (Great Lakes), på slutten av 1980-tallet. Skjellet har infisert mer enn 40 prosent av sjøene og elvene i Amerika, og blokkerer vanninntak, ødelegger fiskeredskaper, dekker alle harde flater som skipsskrog og installasjoner, og fortrenger lokale arter. Arten har endret økosystemet både når det gjelder habitater og næringskjeder

² Basert på Jelmert et al. (2005)

3.1.3 Snøkrabber

Snøkrabbens naturlige utbredelse er i Stillehavet fra Japan til Beringstredet, og i det vestlige Atlanterhavet fra Cape Cod til Grønland. Den første observasjon av krabben på østsiden av Atlanterhavet ble gjort på Gåsbanken, øst i Barentshavet, av russiske forskere i 1996. Det er imidlertid ikke bevist hvordan krabben har klart å spre seg til disse områdene og man mistenker også her at ballastvann er årsaken.

3.1.4 Amerikansk hummer

Siden sent på 90- tallet har det gjentatte ganger blitt fanget amerikansk hummer i norske farevann. Hummeren er ekstremt tilpassningsdyktig og fleksibel. De norske bunnforholdene samt sjøtemperaturene gjør at det er stor sannsynlighet for at hummeren overlever. Den amerikanske og den europeiske hummeren har mange likheter, blant annet utseende, nattaktivitet, allsidighet i kost, vekst og atferd. Det eksisterer imidlertid også noen vesentlige forskjeller både når det gjelder gener, atferd, reproduksjon og vekstpotensial.

Den mest alvorlige påvirkningen hummeren har på miljøet, er dens spredning av ulike sykdommer. Det er påvist at den kan bære dødelige hummersykdommer og parasitter som ikke finnes naturlig hos europeisk hummer. Enkelte av disse sykdommene er naturlige i amerikanske farevann og fører til 100 prosent dødelighet hos den europeiske hummeren.

3.2 IMO – INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION

I 1948 ble International Maritime Organization opprettet av FN under en internasjonal konferanse i Genève. Den første konvensjonen trådte i kraft elleve år senere, og omhandler sikkerhet for menneskeliv til sjøs (The Safety of Life at Sea Convention (SOLAS)). Konvensjonen omfatter minimumskrav for konstruksjon, utstyr og drift av skip for å bidra til å øke sikkerheten. Skipsfartens økte omfang og karakter har siden den gang gjort det mer effektivt å diskutere sjøfartsrelaterte problemstillinger i et internasjonalt forum, slik at man kan oppnå felles godkjenning fra alle medlemsland. I dag er IMOs hovedformål å arbeide for økt sikkerhet og hindring av forurensning til sjøs, samt anti-terror tiltak i maritim virksomhet (NOU 2005: 14). I dag består IMO av 169 medlemsland, der Panama er den største flaggstaten med 23 prosent av verdensflåtens bruttotonnasje i dødvektstonn (Asariotis, 2009).

3.2.1 Ballastvannkonvensjonen

Den 13. februar 2004 vedtok IMO den internasjonale konvensjonen for kontroll og håndtering av ballastvann og sedimenter (International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments – BWM Convention 2004). Konvensjonen er et tiltak mot det stadig økende problemet med spredning av fremmede og skadelige akvatiske organismer via ballastvannet på alle skipsfartøy. Konvensjonen må ratifiseres av 30 av IMOs medlemsland, som i tillegg må representere 35 prosent av verdens bruttotonnasje før den kan tre i kraft. 12 måneder etter enighet er oppnådd, blir den gjort gjeldende. 30. april 2010 var det 24 land som hadde ratifisert konvensjonen, noe som tilsvarer 23 prosent av verdens bruttotonnasje (IMO.org). Flere store medlemsland har vært avventende i forhold til ratifiseringen, men bransjen venter blant annet at Panama, skal ratifisere konvensjonen i nær fremtid³. Som følge av dette er det trolig at flere avventende medlemsland vil følge Panama og ratifisere konvensjonen.

Konvensjonen består av selve konvensjonsteksten (articles), vedlegg (regulations) som er delt inn fem seksjoner, og to bilag (appendix). Det vil ikke være relevant å gå møysommelig gjennom alle vedlegg og bilag til ballastvannkonvensjonen, men vi vil trekke frem det som vil ha størst betydning for leverandørene av ballastvannrensesystemer.

De landene som ratifiserer konvensjonen forplikter seg også til å gi bestemmelsene i BWM

³ Etter samtale med Dag Schjerven Wilhelmsen Ships Service (25.03.2010)

Convention 2004 og dens vedlegg full virkning.

”Konvensjonen skal tolkes dit hen at den ikke hindrer en part i å treffe, på egenhånd eller i samarbeid med andre nasjoner (parter), strengere krav for å forebygge, minske eller fjerne overføringer av skadelige fremmedarter med ballastvann” (St.prp. nr. 5 (2006- 2007)).

Norge var selv tidlig ute med å ratifisere konvensjonen og har dermed forpliktet seg til å sikre nasjonal gjennomføring.

3.2.2 Nasjonal håndtering

Samtidig som Norge er underlagt BWM Convetion 2004, vil regjeringen at Norge skal ha et nasjonalt regelverk for håndtering av ballastvann. Dette skal være i tråd med ballastvannkonvensjonen, og 4. september 2008 ba Miljøverndepartementet om at Sjøfartsdirektoratet skulle sende forslag til en forskrift om ballastvann på høring (Sjøfartsdirektoratet, 2008). Dette skjedde 12. september samme år, og etter gjennomgang av samtlige høringskommentarer sendte Sjøfartsdirektoratet revidert forslag tilbake til Miljøverndepartementet. 7. juli 2009 vedtok Miljøverndepartementet denne forskriften om spredning av fremmede organismer. Miljø- og utviklingsminister Erik Solheim sa i en pressemelding at dette er et viktig i ledd for å være et foregangsland for internasjonal skipsfart, og at det samtidig sendes ut et signal internasjonalt om at ballastvannkonvensjonen må ratifiseres så fort som mulig (Miljøverndepartementet, 2009).

3.2.3 Seksjon D – Konvensjonens leverandørkrav

Seksjon D av konvensjonen er det som i størst grad vil ha betydning for leverandører av rensesystem, og inneholder to vedlegg: Ballast Water Exchange Standard (D-1) og Ballast Water Performance Standard (D-2). Sistnevnte setter en standard for hvor stor andel av ulike organismer som vannet kan inneholde etter rensing, og er listet i tabell 1. Som vist i denne tabellen omhandler standarden plankton av ulike størrelser, der det stilles strengere krav til plankton av den mindre størrelsen 10-50 mikrometer (μm). Når det gjelder de organismer som er listet i de tre nederste radene i tabellen, er dette bakterier og tarmbakterier av ulike slag. Her benytter man cfu (Colony forming unit) som måleenhet. Dette er, i motsetning til vanlige prøver der man teller antall celler, en måleenhet som teller antall kolonier med levedyktige celle som har formert seg til i de nye forholdene. Toxicogenic *Vibrio cholera* er en bakterie som ofte er bærer av kolera epidemier, og det er derfor svært strenge krav knyttet til denne bakterien (kun 1 cfu pr 100 ml).

Type organisme

Regulering

Plankton, >50 µm in minimum dimension	< 10 cells / m ³
Plankton, 10-50 µm	< 10 cells / ml
Toxicogenic Vibrio cholera (O1 and O139)	< 1 cfu* / 100 ml
Escherichia coli	< 250 cfu* / 100 ml
Intestinal Enterococci	< 100 cfu* / 100 ml

Tabell 1 - IMO D-2 standard for uttømt ballastvann

*cfu – Colony Forming Unit

Vedlegg D-1 er i utgangspunktet kun regnet som en overgangsfase før vedlegg D-2 gjøres gjeldende. D-1 omhandler spesifikasjoner på hvor et fraktskip skal skifte ut ballastvannet før den går inn i et havneområde. Her gjelder 200 nautiske mil (nm) fra land, og/eller ved dyp på minst 200 meter. Dersom skipet ikke kan tilfredsstille dette kravet, vil 50 nm være tilstrekkelig, men da må utskiftingen finne sted på ca 200 meters dybde. Dette vil redusere faren for invasjon av fremmedarter, da mindre organismer ikke vil ha mulighet for å overleve under disse forholdene. Likevel mener WWF at ballastvannutskifting i høyeste grad er et midlertidig og usikkert virkemiddel. Bestemmelsene vil gjelde ulikt avhengig av størrelse på skip og byggeår, og kan oppsummeres som i tabell 2 under.

Skipets byggeår

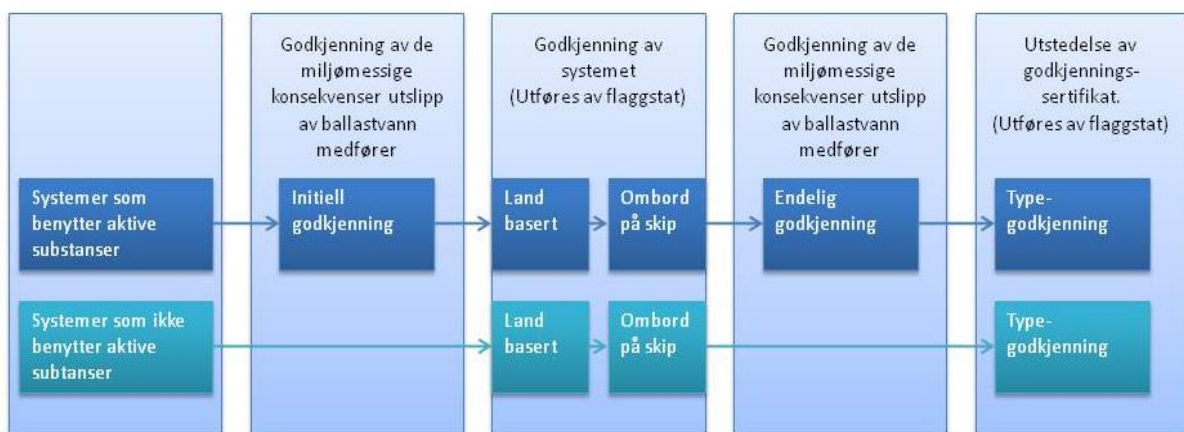
Ballastvannets kapasitet	Før 2009	2009+	2009 – 2011	2012+
< 1500 m ³	D-1 eller D-2 inntil 2016. Kun D-2 etter 2016	Kun D-2		
1500 – 5000 m ³	D-1 eller D-2 inntil 2014. Kun D-2 etter 2014	Kun D-2		
> 5000 m ³	D-1 eller D-2 inntil 2016. Kun D-2 etter 2016		D-1 eller D-2 inntil 2016. Kun D-2 etter 2016	Kun D-2

Tabell 2 - Tidstabell for innfasing av BWTS for ulike skipsstørrelser av ulik alder

3.2.4 Godkjennelsesprosessen

De teknologier som blir utviklet for rensing av ballastvann, er underlagt en godkjenning fra IMO for å møte kravene listet i tabell 2. Systemene skal i tillegg til å møte disse kravene, være tilstrekkelig robust, ikke utøve økt skade på miljøet og skal være egnet for bruk i et skip.

Fra den dagen et system er ferdigstilt til testing vil det gå opp mot to år før systemet er fullstendig godkjent etter retningslinjene gitt av IMO⁴. I Norge skal systemet formelt godkjennes av Den Norske Veritas (DNV) på vegne av Sjøfartsdirektoratet. Selve prosedyrene i testprosessen er gjengitt i figur 3.



Figur 3 Godkjennelsesprosessen

Det skilles videre mellom to typer systemer; systemer som benytter kjemiske desinfeksjonsmidler (aktive substanser) og de systemer som benytter mekanisk rensing. Forut for testing må systemer som benytter aktive substanser få en initiell godkjenning av GEASMP⁵ Ballast Water Working Group. Dette gjøres for å forsikre om at bruken av såkalt aktive substanser ikke utøver skade mot miljøet, og for å forhindre at bedrifter investerer store ressurser på å utvikle et system som i seg selv skader miljøet. Dersom systemet systemgodkjennes skal flaggstaten typegodkjenne systemet. OceanSaver mottok dette fra DNV 15.april 2009 (OceanSaver.no).

Godkjennelsesprosessen er som beskrevet over meget omstendelig, tidkrevende og kostbar. Det kan ta opp til to år fra man har levert søknad om initiell godkjenning til systemet er typegodkjent av en flaggstat. Dette gjelder systemer som benytter aktive substanser. For

⁴ Etter samtale med Leif Erik Caspersen, OceanSaver (22.02.2010)

⁵ GESAMP består av IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP og er en forkortelse for Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Komiteen er underlagt IMO.

eventuelle nye utviklere av rensesystemer, vil dette bety at de vil ha utfordringer i forhold til å få full typegodkjennelse før konvensjonen trer i kraft.

I februar 2010 (Loyd's Register, 2010) har åtte systemer fått full typegodkjennelse, der fem benytter seg av aktive substanser for rensing. I samme rapport hevder Loyd's Register (2010) at fire systemer er ventet å motta en initiell godkjennelse og tre andre typegodkjenninger i mars samme år.

3.2.5 Eksplosjonsfarlige områder⁶

Olje og kjemikalietankere frakter i hovedsak flytende gods som har antenningspunkt på mindre enn 60 grader celsius, og er derfor svært antennelig. Slike skip har ett eller flere områder som IMO definerer som eksplosjonsfarlige områder. Dette kan være lasteområdene, pumperom, ballasttanker og også noen områder på dekket av skipet. Disse områdene skal være fri for alle typer kilder som kan forårsake gnister, som igjen øker risikoen for eksplosjoner. Dette er beskrevet i SOLAS konvensjonen, der det også er gjengitt hvordan ulike typer skip skal møte denne standarden. Dette gjelder ikke bare installering av rensaneanlegg for ballastvann, men også for alle mulige elektriske kilder som skal monteres i disse områdene. For skip bygget før 2007 gjelder strengere regler enn for skip bygget etter 2007, da IMO har delt inn eksplosjonsfarlige områder i tre soner med ulik grad av restriksjoner⁷.

I de fleste tilfeller er ballastpumpene plassert i maskinrommet på båten, og rensesystemene monteres ofte på eksisterende ballastvannutstyr. Utfordringen er at det ikke skal være noen kobling mellom et eksplosjonsfarlig område og maskinrommet. Siden ballastvannet ikke kan bli pumpet fra eksplosjonsfarlige områder inn til maskinrommet, vil dette bety at rensesystemene må monteres i de områdene som er klassifisert som eksplosjonsfarlige. Av den grunn må systemet være helt eksplosjonssikkert (EX-proof), og godkjent som sådan (EX-godkjent).

De fleste ballastvannrensesystemer benytter en eller flere kilder som forårsaker gnister, det være seg UV lamper, ulike sensorer og målerutstyr og annet elektrisk utstyr. Dersom systemene benytter slike elektriske kilder må dette plasseres på et annet sted i båten, eller sikres helt mot eventuelle gnister som kan forårsake eksplosjon.

⁶ Etter samtaler med Jad Mohawad i DNV (31.05.2010)

⁷ IEC Publication 60092-502

4.0 MARKEDSANALYSE

4.1 MARKEDSAVGRENSING FOR BWTS MARKEDET

For å foreta en markedsavgrensning av BWTS markedet vil vi benytte en kvalitativ metode. Ut i fra økonomisk teori kan det argumenteres for at aktører konkurrerer i det samme markedet dersom de leverer og/eller produserer varer som er perfekte substitutter. Dersom produkter er differensierte kan de klassifiseres som imperfekte substitutter og det vil være aktuelt å benytte en skjønnsmessig vurdering av hvilken grad substituttene konkurrerer i samme marked. Denne kvalitative metoden avgrenser markedet ut i fra tre parametere: Produktkarakteristika, anvendelsesområde og geografisk lokalisering (Besanko et al., 2007)

For å definere relevant marked for rensesystemer av ballastvann, vil det være hensiktsmessig å bestemme markedet ut i fra produktkarakteristika og hvilke anvendelsesområdet dette produktet måtte ha. Den geografiske lokaliseringen vil her være av mindre betydning da aktørene konkurrerer i et globalisert marked.

4.1.1 Produktkarakteristika

Hovedmarkedet vil være aktører som leverer systemer som kan håndtere og rens ballastvann på lasteskip effektivt og i henhold til de retningslinjer som er gitt av IMO gjennom ballastvannkonvensjonen. Vi har videre valgt å fokusere på systemer som kan utføre rensing av ballastvann på lasteskip som krever spesiell håndtering i forhold til eksplosjonsfare. Dette gjelder i hovedsak skip som frakter råolje og kjemikalier. Innenfor dette markedet har IMO definert to typer overordnede teknologier som tilfredsstillt IMO's krav til ballastvannrensing:

1. Systemer som benytter kjemiske desinfeksjonsmidler (aktive substanser)
2. Systemer som benytter ikke- kjemisk rensing

Disse to teknologiene løser samme oppgave på to ulike måter, og kan i følge økonomisk teori ansees for å være horisontalt differensierte produkter. Det betyr at konsumentene har ulike preferanser om hvordan produktene skal rangeres (Tirole, 1988). På tross av det, vil produktene likevel være nært substituerbare og derfor konkurrere innefor det samme markedet.

Innenfor disse overordnede teknologiene velger leverandører ulike teknologiske løsninger for å møte IMOs D-2 standard. De fleste systemer benytter også et filter som tar hånd om større organismer. Renseprosessen kan gjøres både ved inntak eller uttak av ballastvann, eller en kombinasjon av de to.

4.1.2 Anvendelsesområde

Vi vil definere markedet OceanSaver konkurrerer i, til å gjelde BWTS som er spesielt tilpasset i forhold til potensiell eksplosjonsfare fra lasten på noen typer lasteskip. Råoljetankere og kjemikalietankere er eksempler på skip som ikke har lov å føre ballastvann inn i maskinrommet da dette vil utgjøre en risiko i forhold til eksplosjonsfare. Som beskrevet i kapittel 3.2.5 vil dette bety at systemer må kunne monteres og operere i områder som er kategorisert som eksplosjonsfarlige områder. Her kan leverandørene enten velge et modulbasert system der kilder til eksplosjon blir plassert utenfor disse områdene, eller å sikre disse kildene slik at de kan plasseres i de eksplosjonsfarlige områdene.

I markedet for ballastvannrensing er den interessante parameteren hvor stor kapasitet systemet har. Dette oppgis i hvor mange kubikkmeter med ballastvann systemet er kapabel til å håndtere pr time (m^3/h). I dette markedet vil det være nødvendig for et system å kunne håndtere ballastpumper større enn $400 m^3/h$.

Markedet kan videre deles i to, da det i dag er etterspørsel for rensesystemer på nybygg og eksisterende skip. Sistnevnte blir omtalt som retrofit- markedet og består i dag av ca 86 prosent av det totale markedet⁸. Dette vil utgjøre markedet for denne utredningen. De fleste skip av denne typen er bygget før 2007, da strengere krav gjelder i forhold til hva som er klassifisert som eksplosjonsfarlige områder. Dette stiller igjen strenge krav til de aktuelle leverandørene for dette kundesegmentet.

4.1.3 Geografisk avgrensning

Aktørene konkurrerer i et globalt marked og lokalisering vil derfor være ubetydelig i forhold til markedsavgrensningen.

4.1.4 Oppsummering av markedsavgrensning

Vi har avgrenset markedet til å gjelde aktører som leverer rensesystemer av ballastvann til retrofit- markedet, som både tilfredsstiller IMOs krav til typegodkjenning og som kan levere

⁸ Basert på tall fra OceanSaver og Loyds Register

effektive systemer til oljetankere og kjemikalietankere. Systemene må videre kunne tilpasses ballastvannpumper fra størrelse 400 m³/h og oppover.

4.2 AKTØRER

Basert på markedsavgrensingen i forrige delkapittel har vi identifisert to aktører som konkurrerer på den aktuelle arenaen. I denne delen vil vi presentere OceanSaver og selskapets nærmeste konkurrent, Techcross Inc.

4.2.1 OceanSaver AS⁹

OceanSaver AS er lokalisert i Drammen, og produserer rensesystemer for ballastvann på ulike typer skip. Ved oppstart i 2003 het selskapet ”Foss & Varenhed Enterprises AS, men endret i 2004 navnet til OceanSaver AS. Systemet de har utviklet går også under navnet OceanSaver, og selskapet består i dag av 25 ansatte.

I 2008 hadde OceanSaver driftsinntekter på 20 millioner kroner, en økning på om lag 16 millioner fra året før. Årsresultatet i 2008 var på -27 millioner kroner.

Så langt har de har inngått en kontrakt om leveranse av 10 enheter til rederiet Leif Högh & Co, og i desember 2009 inngikk de en teknisk avtale om levering av 18 rensesystemer til flere skipsverft i Asia. I januar 2010 ble det inngått en avtale med et stort koreansk verft om leveranse av OceanSaver sitt rensesystem til tre store supertankere (VLCC) for et rederi fra Midtøsten. Så langt har OceanSaver levert 6 enheter som er installert på ulike skip for testing. I 2010 er det budsjettert en ordreinnngang på 523 millioner kroner og omsetning på 168 millioner kroner. 10 juni 2010 annonserte de en storkontrakt på 105 millioner kroner for levering til seks VLCC som skal bygges på det kinesiske storverftet SWS (Lindteigen, 2010). Så langt har OceanSaver kun solgt til nybygg, men venter å skrive kontrakter for levering til retrofit- markedet i nær fremtid.

Teknologien som OceanSaver benytter seg av er bygget opp rundt kavitasjon. Det patenterte ”Close Circuit Cavitation” (C3T™) konseptet, er kjernen av teknologien. Kavitasjon sørger for å fjerne all oksygen i vannet gjennom sterke trykkbølger. Organismer og fragmenterte bakterier i ballastvannet blir dermed utslettet på grunn av oksygenmangel.

Kavitasjonskammeret består av en torpedoformet enhet i en sylinder (C3T™). Kammeret tvinger vannet til å skvise seg rundt torpedoen, noe som resulterer i et kraftig trykkfall og

⁹ Basert på informasjon fra Leif Erik Caspersen, OceanSaver AS (22.02.2010)

etablering av fordampningsbobler som kollapser når trykket økes. Når vannet kaviterer sprenges luftboblene med en frekvens på 100 kHz og gir presspulser som overstiger 1000 bar. Denne intense energiutløsningen dreper de fleste organismene.

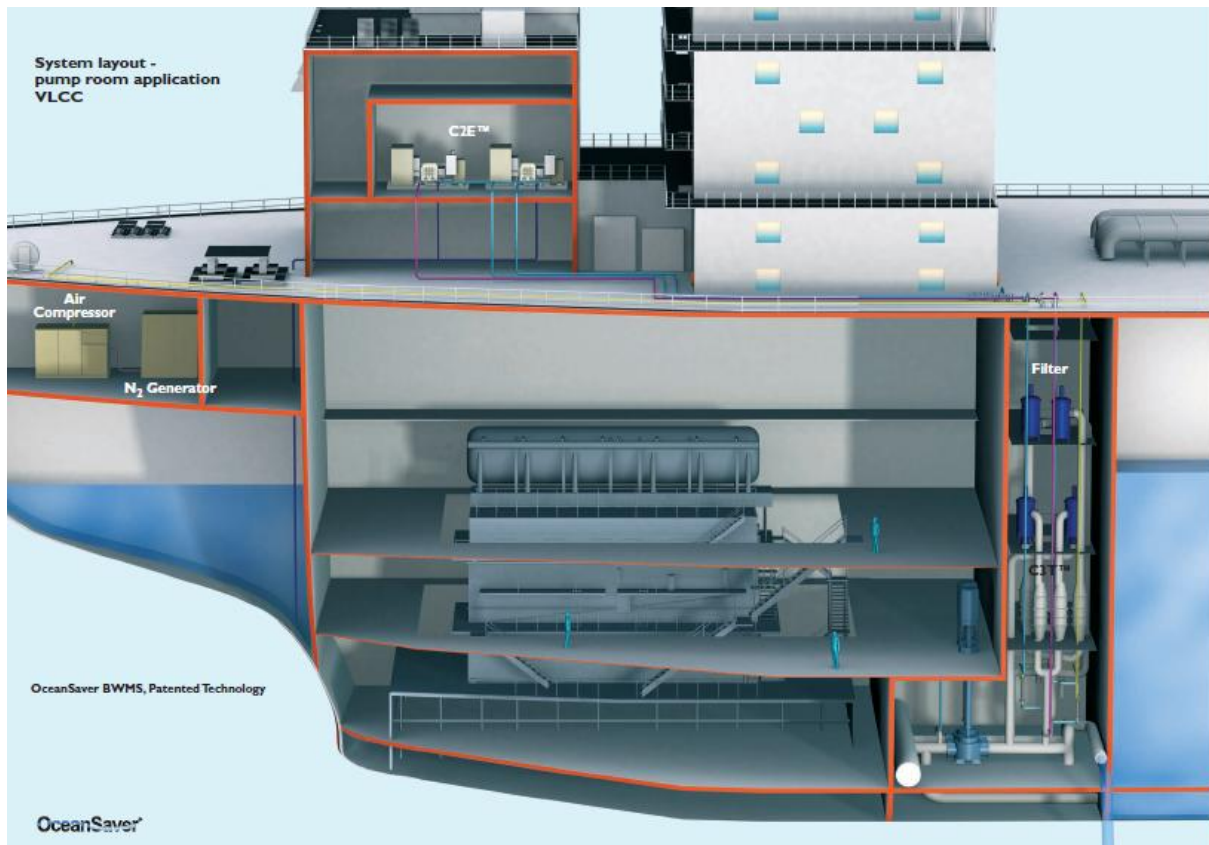
Etter kavitasjonen blir nitrogen som er produsert om bord, tilført ballastvannet. Dette vil effektivt redusere oksygenivået som finnes naturlig i sjøvannet. To mål blir nå oppnådd. For det første vil barrierer mot en potensiell reformering av organismer opprettes. For det andre oppnås en effektiv beskyttelse mot oksidering og korrosjon av overflaten av ballastvanntanken og coatingen.

Ved å benytte prinsipper for elektrodialyse på en liten andel av det sjøvannet (1,6 prosent av det spesifiserte ballastvannet), blir desinfiseringen fra vannkavitasjonen generert. Denne desinfiseringen ødelegger enhver gjenlevende organisme og blir gradvis degradert uten å ha noen negativ effekt på skipet og miljøet.

OceanSaver bruker fysiske krefter for å sikre at renseprosessen møter D-2 standard. Alternative metoder som tar utgangspunkt i andre industrielle behandlingsmetoder, kan inkludere kjemikalier eller føre til kjemiske reaksjoner som kan gi uforutsette påvirkninger på det marine miljøet.

Systemet til OceanSaver er modulbasert. Det vil si at hver enkelt komponent kan plasseres på ulike steder på skipet. Dette gjør montering i retrofit- markedet enklere, da skipskonstruksjoner kan variere. OceanSaver sitt system krever at to komponenter monteres på ballastvannrørene. Dette bidrar til at det oppnås stor fleksibilitet på de eksisterende komponentene, og at disse kan tilpasses til der de måtte passe best. I figur 3 vises hvordan monteringen kan se ut på et tankskip.

For å få sitt system godkjent i henhold til retningslinjene som er gitt av IMO, engasjerte OceanSaver Det Norske Veritas (DNV) for å gjøre en rekke undersøkelser. Dette ble gjort for å teste om systemet lot seg installere i eksisterende og nye oljetankere, LNG Carriers, kjemikalietankere og store bulkskip. Hver undersøkelse bekreftet at systemet til OceanSaver fungerte, noe som innebar at systemet ble EX-godkjent.



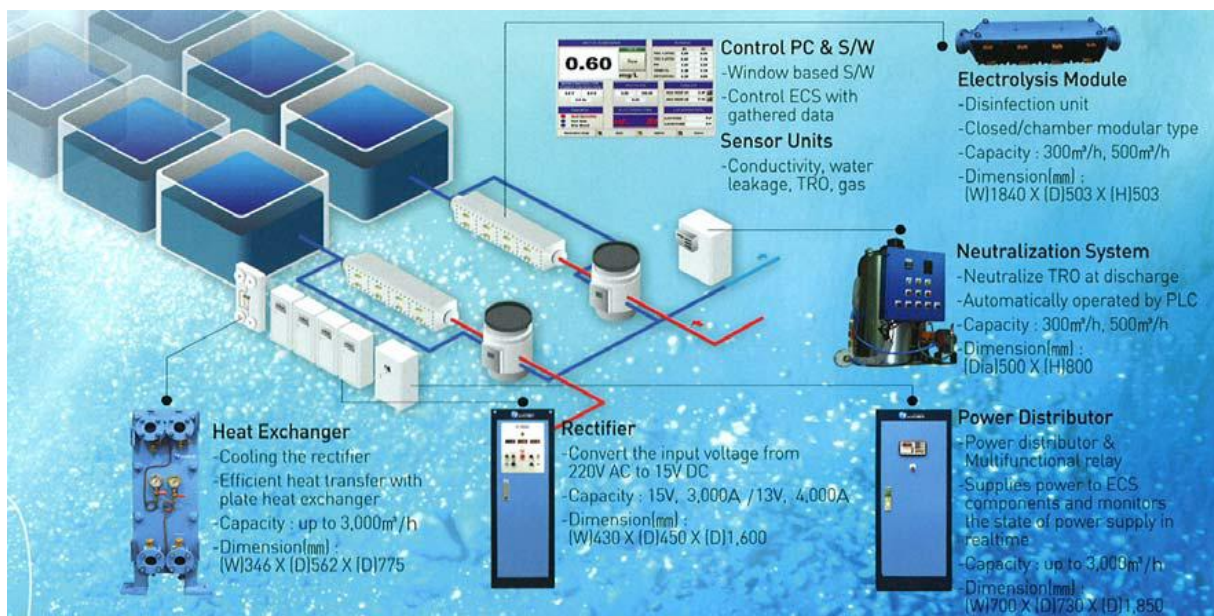
Figur 4 OceanSaver sitt system

En av største kostnadene som er knyttet til ballastvann er vedlikehold av tankene som rommer ballastvannet. Problemet er at ballastvannet over tid fører til rust i disse tankene. OceanSaver skiller seg fra andre produsenter av rensesystemer ved at kavitasjonsprosessen fjerner all oksygen i vannet som igjen fører til at det ikke vil kunne oppstå rust i ballasttanken. Vedlikeholdskostnader knyttet til ballasttankene vil derfor reduseres betraktelig, og selskapet hevder at ballasttankene vil kunne tåle 15 år uten vedlikehold. To fullskalatester ble gjennomført over et tidsintervall på 12 måneder for å underbygge dette. Disse ble igjen støttet av en seks måneder lang laboratorietest. Alle testene ble gjennomført av uavhengig erosjoningeniører og coatingeksperter ved Det Norske Veritas i samarbeid med Sinfah, et Britisk konsultentselskap. Disse testene beviste at OceanSaver sitt rensesystem ikke gjorde noen skade på coatingen i ballasttanken.

4.2.2 Techcross Inc.

Techcross Inc. er lokalisert i Korea og leverer sitt rensesystem under navnet Electro-Clean. Selskapet fikk endelig godkjenning av sitt system i oktober 2008, og typegodkjenning i slutten av desember 2008. Techcross har så langt installert 13 systemer på ulike skip for testing, og skrev ved begynnelsen av 2010 en kontrakt om å levere systemer til flere VLCC skip. Selskapet har også oppgitt at de kan levere opp mot 1200 enheter i året.

Systemet til Techcross er basert på et elektrokloridsystem (ECS), som vil si at de benytter seg av klorid for å rens ballastvannet. Ettersom systemet ikke inneholder noen form for filter, vil dette kunne medføre at det bygger seg opp mye sand og gjørme i ballastvanntankene. Techcross sitt system krever også mye energi for å kunne fungere. Det vil si at jo større ballastvanntankene er desto større energikilde trenger systemet. Større systemer betyr at behovet for tilgjengelig plass også blir større.



Figur 5 Techcross sitt system

Leverandør

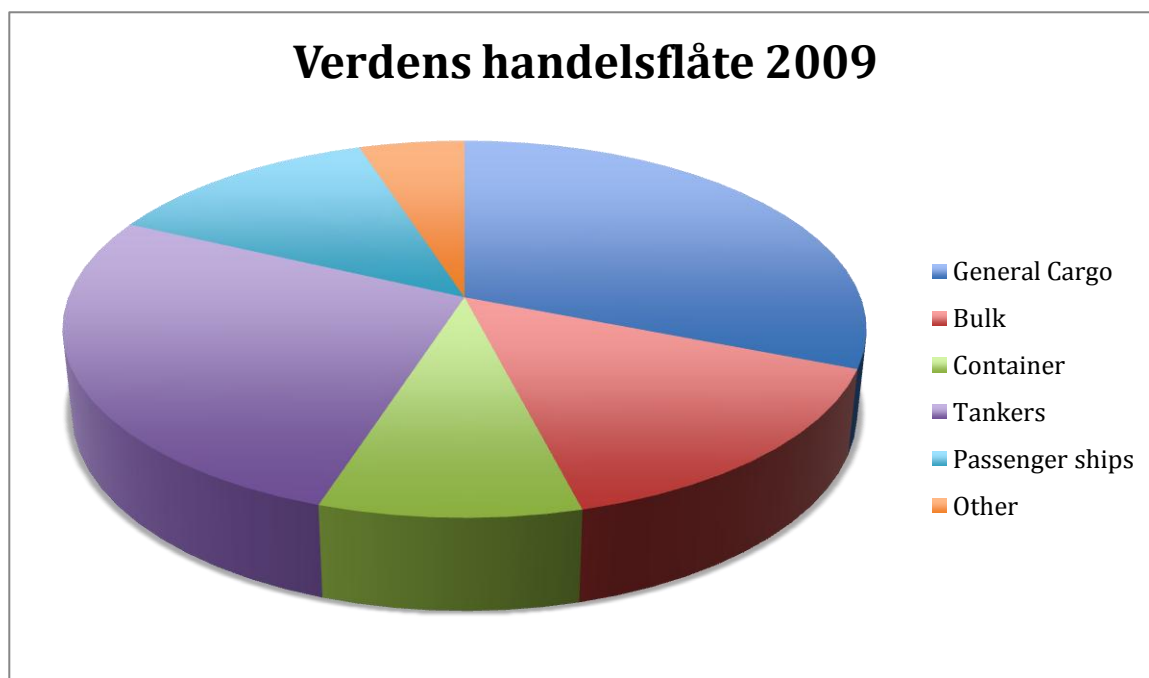
	OceanSaver	Techcross
Nasjon	Norsk	Koreansk
Type Approval	April 2009	Desember 2008
Aktive substanser	Nei	Ja
Max størrelse pr pumpe (m³/h)	5000	N/A
Teknologi	Deoksidering + kavitasjon	Elektrolyse
Installeringskost (2 x 2000 m³/h) \$'1000	1600	600
Installeringskost (2 x 200 m³/h) \$'1000	288	200
Produksjonskapasitet pr år	250	1200
Ex godkjenning	Ja	Ja

Tabell 3 Liste over aktører (Lloyd's Register 2010)

Som vi ser av tabellen over priser OceanSaver sitt produkt langt høyere enn Techcross sitt. Snitt pris pr system er henholdsvis ca USD 950 000 mot USD 400 000. Hovedgrunnen til dette er at OceanSaver benytter seg av en langt dyrere og mer komplisert teknologi enn Techcross som benytter klor som hovedkomponent i renseprosessen. En annen interessant parameter er produksjonskapasiteten pr år. OceanSaver har en langt lavere kapasitet enn det Techcross har. Selv om Techcross ikke har oppgitt maksimal pumpekapasitet, vil vi anta at de kan levere pumper med lik kapasitet som OceanSaver. Begge selskapene hevder også at de har skrevet den første kontrakten av sitt slag for store tankskip (VLCC), men det finnes riktignok ingen klare beviser som taler for eller mot hvem som var først ute.

4.3 ETTERSSPØRSELSANALYSE

1. juli 2009 utgjorde den totale handelsflåten 53 003 skip på verdensbasis (Fairplay 2009). Prosentvis fordeling mellom de ulike skipstypene vises i figur 6.



Figur 6 - Verdens handelsflåte fordelt i prosent (Loyds Register, 2009)

Dersom vi fjerner markedet for passasjerskip, tar høyde for at 15-20 prosent av eksisterende skip vil skrapes innen 2016 og nedjusterer noe i forhold til dette, står vi igjen med i overkant av 25 000 skip. Den totale markedsverdien for både nybygg- og retrofit- markedet er ventet å ligge på rundt 30 milliarder USD, noe som gjør dette til et svært attraktivt marked for produsenter av BWTS.

I markedet for ballastvannrensing er den interessante parameteren størrelsen på ballastvannpumpene. Denne angir hvor mange kubikkmeter vann pumpene kan håndtere pr time (m^3/h). Dette varierer med størrelsen på skipet, men også i forhold til skipstype. Under presenteres etterspørselen fordelt på skipstype rangert etter hvilken størrelse på ballastvannpumpene som etterspørres.

LNG	General Cargo	Refrigerated Cargo	Bulk/Oil/Specs	Ro-Ro	Chemical Tanker	Oil Tanker	Container	Dry Bulk	Total	Pump Size (2 pumps pr ship)
0	0	0	61	0	0	0	0	221	283	5500 – 6000
0	0	0	0	0	0	982	0	0	982	5000 – 5500
0	0	0	0	0	0	0	0	277	277	4000 – 5000
0	0	0	0	0	0	669	288	1 502	2 460	2500 – 3000
142	0	0	0	0	0	0	0	0	142	2000 – 2500
157	0	0	0	27	22	1 160	755	632	2 754	1500 – 2000
480	35	0	0	14	0	446	886	1 107	2 968	1000 – 1500
283	248	0	173	0	1 748	1 026	1 366	2 530	7 375	800 – 1000
71	0	0	0	109	224	45	172	239	859	600 – 800
0	227	0	20	435	101	0	467	949	2 199	500 – 600
0	0	0	0	0	0	0	323	449	772	400 – 500
134	0	64	0	449	830	0	625	0	2 102	300 – 400
0	0	64	0	231	867	45	714	0	1 921	200 – 250
8	0	0	0	0	289	89	14	0	400	100 – 150
1 275	510	128	255	1 265	4 080	4 463	5 610	7 905	25 491	

Tabell 4 Oversikt over retrofit-markedet fordelt på skipstyper og størrelser (OceanSaver, 2010)

Som vi ser av tabell over er markedet splittet opp ytterligere fra forrige figur, der blant annet tanksegmentet er delt inn i LNG, kjemikalietankere og oljetankere.

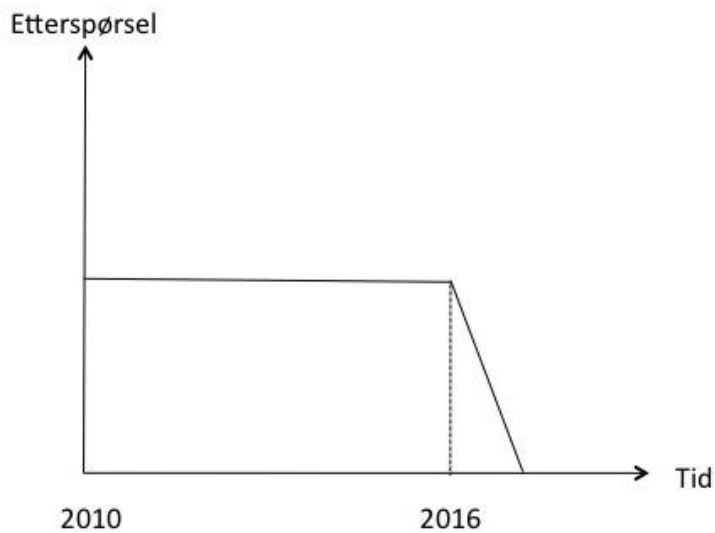
For tankskip i retrofit- markedet der det kreves systemer som håndterer eksplosjonsfare, har vi følgende etterspørsel som vist i tabell 5. Her har vi fjernet markedet for de aller minste båtene. Rensesystemet til OceanSaver er for stort for de mindre båtene, og utelukkes derfor for den videre drøftelsen.

Chemical Tanker	Oil Tanker	Total	Pump Size 2 pumps pr ship
0	0	0	5500 – 6000
0	982	982	5000 – 5500
0	0	0	4000 – 5000
0	669	669	2500 – 3000
0	0	0	2000 – 2500
22	1 160	1 182	1500 – 2000
0	446	446	1000 – 1500
1 748	1 026	2 774	800 – 1000
224	45	268	600 – 800
101	0	101	500 – 600
0	0	0	400 – 500
2 094	4 463	6 423	

Tabell 5 Etterspørsel for det aktuelle markedet (OceanSaver, 2010)

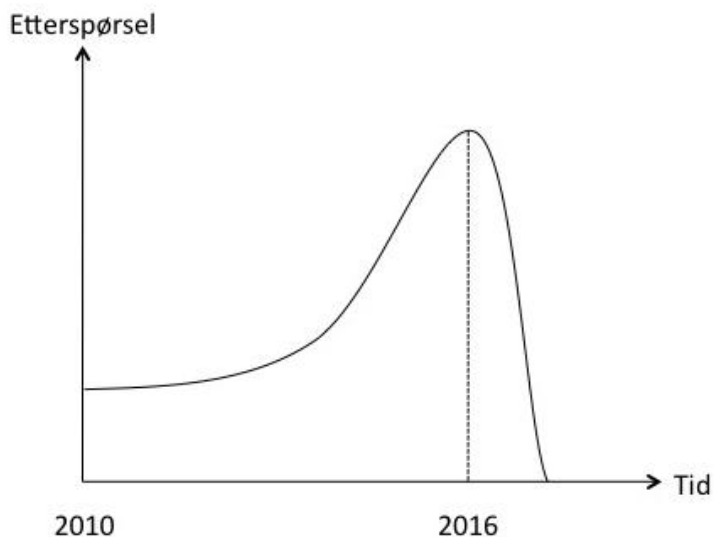
4.3.1 Utvikling av etterspørsel

Etterspørselen som beskrevet i tabell 5 over kan observeres i to ulike scenarier. I det første scenarioet vil etterspørselen fordeles jevnt utover de kommende seks årene, før vi vil observere et kraftig fall. Dette fordi det ikke lenger vil eksistere flere skip i retrofit-markedet som vil trenge rensesystem.



Figur 7 Konstant etterspørsel i markedet

I det andre scenarioet står vi overfor et marked der etterspørselen vil være stigende frem mot 2016, før den vil falle markant. Grunnen til dette er at flere rederier kan velge å utsette kjøp av rensesystemer til det kommer flere leverandører på markedet.



Figur 8 Voksende etterspørsel i markedet

4.3.1 Kjemikalietankskip

Kjemikalietankere er konstruert spesielt for å kunne frakte og håndtere flytende kjemikalier som representerer en helserisiko for både mannskap og miljø. Skipene er ofte konstruert med mange ulike tanker, slik at det er mulig å frakte ulike laster på én og samme reise. Markedet for kjemikalimarkedet kontrolleres av få og store eiere som da kan antas å besitte relativt stor markedsrett (DNV rapport NO. 2008-0192). Skipene er relativt mindre i størrelse enn andre tankere som oljetankskip, og deles ofte inn i tre kategorier.

Klasse	Størrelse i dødvektstonn (dvt)
Small	10 000 – 19 000
Handy	19 000 – 25 000
Medium	25 000 – 50 000

Tabell 6 Klassifisering av kjemikalietankere

4.3.2 Oljetankskip

Oljetankere er spesielt designet for å frakte råolje i bulk. Markedet for oljetankskip er noe mer fragmentert enn markedet for kjemikalieskip, og består av mange eiere av ulik størrelse (DNV rapport NO. 2008-0191). Denne type skip finnes i mange ulike størrelser og de klassifiseres som vist i tabell 7.

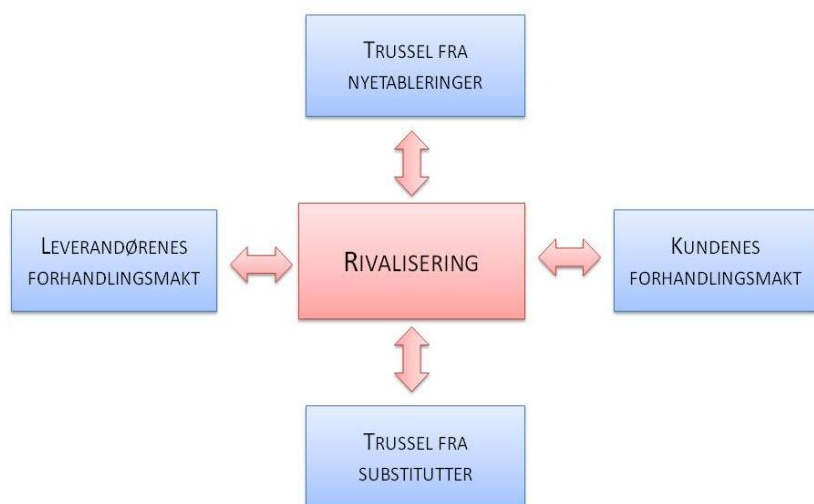
Klasse	Størrelse i dødvektstonn (dvt)
Seawaymax	10 000 – 60 000
Panamax	60 000 – 80 000
Aframax	80 000 – 120 000
Suezmax	120 000 – 200 000
VLCC	200 000 – 315 000
ULCC	320 000 – 550 000

Tabell 7 Klassifisering av oljetankskip

5.0 KONKURRANSEANALYSE I

5.1 TEORI

Det eksisterer mange ulike faktorer som påvirker graden av konkurransen i et marked. En analyse av omgivelsene er viktig for å forstå hvorfor lønnsomhetsnivået i markedet er slik det er eller har vært. Analysen er også viktig for å forstå hvordan lønnsomhetsnivået vil kunne endre seg i fremtiden og for å identifisere muligheter og trusler i omgivelsene. Rammeverket til Porter (1980) er utviklet for å analysere attraktiviteten / profittpotensialet i et marked, og dermed identifisere kildene til konkurransen i en industri eller en sektor (Johnson et al., 2006). Logikken i rammeverket er at det er avvik fra frikonkurranse som skaper positiv avkastning i et marked. Graden av konkurranse i markedet avhenger av styrken på fem ulike krefter. Porter (1980) identifiserte disse kreftene som trusler fra substitutter, trusselen fra nyetableringer, leverandørens forhandlingsmakt, kundes forhandlingsmakt og intern rivalisering. Bak hver av de ulike kreftene ligger det en rekke økonomiske mekanismer som avgjør konkurranseintensiteten. Figur 9 viser forholdet mellom de fem kreftene.



Figur 9 Porter's Five Forces

5.1.1 Rivalisering

Rivaler er organisasjoner med like produkter eller tjenester som er ment for samme kundegruppe (Johnson et al., 2006). Rivaliseringen i et marked angir hvor stor andel av verdiskapningen som overføres til kundene på grunn av konkurransen mellom de etablerte

aktørene. Porter (1980) hevder at det er 10 indikatorer som er med på å bestemme graden av rivalisering mellom aktørene i et marked:

- 1) Utgangsbarrierer
- 2) Markedskonsentrasjon
- 3) Faste kostnader
- 4) Markedsvekst
- 5) Periodisk overkapasitet
- 6) Produktdifferensiering
- 7) Byttekostnader
- 8) Merkeidentitet
- 9) Antall rivaler
- 10) Bedriftens avhengighet til markedet

Rivaliseringen skjer primært på tre dimensjoner, pris, kapasitet og kvalitet. Hvor sterk graden av rivaliseringen er, avhenger blant annet av mulighetene for differensiering og kapasitetsbegrensninger i markedet.

5.1.2 Trussel for nyetableringer

En bransje som ansees som attraktiv, vil kunne tiltrekke seg nye aktører. Faren for nyetableringer vil imidlertid avhenge av om det eksisterer etableringsbarrierer. Dette er barrierer som nye aktører møter når de skal etablere seg i et marked. Johnson et al., (2006) ser på disse barrierene som årsaker til forsinkelse av etablering og ikke som permanente barrierer for etablering. Bain (1956) definerer etableringsbarrierer som ”... *anything that allows incumbent firms to earn supranormal profits without threat of entry.*”

Det skilles mellom to typer etableringsbarrierer. Den første av disse er naturlige elementer ved markedsstrukturen som kan forhindre bedrifter i å etablere seg. Disse eksogene barrierene kan for eksempel skapes av myndigheter gjennom konsesjoner, patenter og lisenser. Bain (1956) hevder i tillegg at det eksisterer fire eksogene barrierer som påvirker rivaliseringen i et marked og er listet i tabell 8.

Skalaavkastning	Naturlig monopol dersom tilstrekkelig høye faste kostnader i forhold til etterspørsel.
Absolutte kostnadsfordeler	Etablerte har bedre produksjonsteknologi (læringskurveeffekter, FoU), akkumulert kapital, tilgang på nødvendig input (kontrakter med leverandører) etc.
Produktdifferensieringsfordel	De etablerte har patenterte produktinnovasjoner, de kan ha satset på riktige nisjer, eller mer konsumentlojalitet
Kapitalkrav	Nykommere kan ha problemer med å finansiere investeringer knyttet til etableringer pga risiko for kreditorene.

Tabell 8 Bains 4 eksogene etableringsbarrierer

Den andre typen etableringsbarrierer er strategiske/ endogene, der eksisterende bedrifter foretar strategiske handlinger for å forhindre nye aktører å etablere seg i markedet. Handlingene må være troverdige, og kan gjøres før og etter etablering. Bain (1956) klassifiserer denne typen etableringsbarrierer i tre ulike klasser, som vist i tabell 9.

Blokkert etablering	Etablerte konkurrerer som om det ikke er noen trussel om etablering.
Forhindre etablering	En etablering kan ikke bli blokkert, men de / den etablerte endrer sin atferd for å forhindre nykommer fra å etablere seg.
Tilpasning til etablering	En aktør ser på det som mer lønnsomt å la nykommer få etablere seg enn å lansere kostbare etableringsbarrierer.

Tabell 9 Bains 3 strategiske etableringsbarrierer

5.1.3 Trussel fra substitutter

Et substitutt kan være med på å redusere etterspørselen etter det opprinnelige produktet ettersom forbrukeren kan bytte til substituttet, og likevel få dekket det samme behovet. Porter (1980) forklarer i sin modell substitutter som produkter i andre industrier som erstatter bransjenes egne. Johnson et al. (2006) trekker frem tre ulike måter for substitusjon: produkt-for- produkt substitusjon, substitusjon av behov og generisk substitusjon. Produkt- for-

produkt substitusjon innebærer at det er et annet produkt som kan erstatte ditt produkt. Substitusjon av behov gjennom et nytt produkt, vil si produkter som gir den samme nytten som det opprinnelige. Den tredje og siste formen er generisk substitusjon. Denne formen for substitusjon oppstår når produkter konkurrerer om den samme disponible inntekten til kundene.

Substitutter eksisterer også i ulik grad, og det skilles mellom modne og umodne substitutter (Besanko et al., 2007). De modne substituttene er produkter som i dag utgjør en reell trussel, og man kan se hvor kundene vil forsvinne ved en prisoppgang. Umodne substitutter utgjør ingen trussel i dag, men kan bli det ved et senere tidspunkt grunnet for eksempel utvikling av ny teknologi.

5.1.4 Kundenes forhandlingsmakt

Kundenes forhandlingsmakt er den påvirkningen kundene har på den produserende industrien. Hvis kundenes forhandlingsmakt er sterk, kan det for eksempel være mange produsenter og få kunder. Dette medfører at kundene sitter med den største forhandlingsmakten, og har dermed muligheten til å påvirke prisen og redusere marginene i den aktuelle bransjen. Besanko et al. (2007) hevder at kundenes forhandlingsmakt i hovedsak avhenger av antall kunder, hvor store disse er og hvor stor del av selskapets omsetning som kan tilskrives den aktuelle kunden. Mulighetene for leverandørene til å prisdiskriminere vil også dempe forhandlingsmakten til kundene. Dersom kundenes forhandlingsmakt er tilstrekkelig høy, vil rivaliseringen i markedet være sterk.

5.1.5 Leverandørenes forhandlingsmakt

En industri krever tilgang på råmaterialer for å kunne produsere output. Disse råvarene inkluderer arbeidskraft, og andre innsatsfaktorer som for eksempel kapital. En analyse av leverandørenes forhandlingsmakt, vil kunne avdekke hvor lett det er for leverandørene å sette opp prisene. Den faktoren som i størst grad påvirker forhandlingsmakten til leverandørene er hvor mange av disse som leverer nøkkelkomponenter til produksjon av den aktuelle varen. Også produktets eller tjenestens unikhhet, leverandørenes styrke og kontroll samt byttekostnadene til kundene påvirker forhandlingsmakten. Dersom leverandørenes forhandlingsmakt er tilstrekkelig høy, vil dette redusere rivaliseringen i markedet.

5.2 PORTER'S FIVE FORCES – ANALYSE

Vi vil gjennom denne Porter- analysen vise hvor sterk rivaliseringen i markedet for BWTS er i dag, og identifisere truslene som markedet står overfor. Analysen vil ta utgangspunkt i de fem kreftene, som videre danner utgangspunktet for å avgjøre konkurranseintensiteten i markedet.

5.2.1 Kundenes forhandlingsmakt

Før vi diskuterer kundenes forhandlingsmakt vil det være hensiktmessig å dele den maritime sektoren inn i to deler; skipsfart og skipsindustri (Benito et al., 2000). Som tabell 10 viser, vil OceanSaver og Techcross være leverandør av skipsutstyr og operere innen den maritime skipsindustrien. De to aktørene kan videre betraktes som underleverandører til både skipsverft og rederivirksomhet, da et rensesystem er en del av den totale leveransen som tilbys av skipsverftene. Dette har størst betydning for levering av utstyr til nybygg som bygges av verft, men vil også ha betydning for ettermontering av utstyr til retrofit- markedet. Montering av rensesystem gjøres ofte ved et verft på oppdrag fra den aktuelle leverandøren. På bakgrunn av dette vil vi analysere kundenes forhandlingsmakt på to nivåer.

Skipsfart	Skipsindustri
Rederivirksomhet	Skipsverft
Skipsmegling	Skipsutstyr
Sjøassurance	Skipsmotorer
Bank/ Finans	Shippingorientert engroshandel
Klassifisering	
Konsulent	

Tabell 10 Oversikt over den maritime sektoren (Benito et. al, 2000)

I utgangspunktet blir det etterspurt systemer for rensing av ballastvann fra rederiene som er ansvarlig for å etterleve ballastvannkonvensjonen, og vil videre i analysen bli betraktet som kunde. OceanSaver vil også være avhengig av et skipsverft som kan utføre arbeidet på vegne av dem, og skipsverftet vil derfor også opptre som kunde. Denne delingen av kundeforholdet er helt nødvendig, da den vertikale forhandlingsmakten kan variere mellom OceanSaver og verft, og OceanSaver og rederi.

Forhandlingsmakt rederiene

Rederiene er som omtalt den aktøren i den maritime verdikjeden som må bære hovedkostnadene, og er ansvarlige for å ha godkjente rensesystem installert på deres skip. Innen skipsfart og skipsindustrien er etterspørselen til aktørene i utgangspunktet drevet av store kunder (Benito et al., 2000). Dette betyr at rederiene sitter på mye av makten og kan velge underleverandører fra et globalt konkurrerende marked. Det vil imidlertid kunne variere fra segment til segment. Som beskrevet i kapittel 4.3.1, består markedet for kjemikalieskip av få og store eiere som besitter relativt stor markedsrett. Markedet for oljetankere er noe mer fragmentert og disse rederiene besitter tradisjonelt mindre markedsrett relativt til eiere av kjemikalietankere. Det er likevel grunn til å tro at den tradisjonelle maktbalansen mellom leverandør av skipsutstyr, og deres kunder er noe endret som følge av ballastvannkonvensjonen. Dette kan begrunnes i at rederiene må investere i et rensesystem, og handlingsfriheten er derfor begrenset. Rederiene besitter derfor liten forhandlingsrett i dag, noe som vil gjelde for både olje- og kjemikalimarkedet. På den andre siden har rederiene fortsatt noen år igjen på å etterleve de reglene som er bestemt i ballastvannkonvensjonen, og kan derfor avvende kjøp av rensesystemer. Da det også er ventet at flere leverandører vil entre markedet med EX- godkjente systemer¹⁰, vil dette føre til sterkere konkurranse. Den økte konkurranse kan føre til at kundene kan påvirke og presse prisene ned på det aktuelle produktet (Besanko et al., 2006), og av den grunn, oppnå større forhandlingsrett.

Det som likevel taler imot dette, er den kapasiteten som vil være tilgjengelig i årene fremover. I underkant av 6500 skip skal få installert rensesystem de nærmeste årene, og relativt til dette er det få tilbydere. Dersom vi antar at denne etterspørselen blir jevnt fordelt utover de neste seks årene vil likevel dagens to leverandører kunne dekke hele markedet. I motsetning til dette kan vi se for oss en situasjon der etterspørselen etter rensesystemer vil stige eksponentielt mot 2016. Vi vil da få en situasjon der de to leverandørene ikke alene kan dekke hele markedet. Dette vil redusere forhandlingsmakten til kundene betraktelig, da OceanSaver kan sette opp prisene uten å miste kunder.

Forhandlingsmakt verft

Som beskrevet i forrige avsnitt er etterspørselen i skipsindustrien drevet av store kunder. Verftene besitter derfor stor forhandlingsrett overfor sine leverandører, og kan velge fra et

¹⁰ Etter samtale med Leif Erik Caspersen, OceanSaver (22.02.2010)

stort konkurrerende marked. I tabell 11 under er det listet opp de største nasjonene innefor skipsbyggerindustrien, der den største nasjonen er Sør-Korea med en markedsandel på drøyt 50 prosent.

Verdens skipsbyggerindustri fordelt etter størrelse (2008)

Plass	Nasjon	10.000 Brutto Tonnasje	Markedsandeler
1	Sør-Korea	1240	50,6%
2	Kina	840	34,4%
3	EU	140	5,7%
4	Japan	90	3,7%
5	Resten	140	5,6%
TOTAL		2450	

Tabell 11 Verdens skipsbyggerindustri fordelt på den største nasjonen (2008) (Wikipedia.org)

De tre største i verftene Sør-Korea er: Hyundai Heavy Industries, Samsung Heavy Industries og Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering. Disse ligger samlet i en næringsklynge lokalisert langs kysten av Sør-Korea, og utveksler i stor grad informasjon om underleverandører og FoU (Hassink og Shin, 2005). Bruken av nasjonale og lokale underleverandører blir anslått som en viktig del av å styrke den stadig voksende skipsindustrien i landet. Tradisjonelt er det derfor vanskelig for internasjonale underleverandører å skrive kontrakter med disse verftene. I figur 10 vises linkene mellom Samsung og deres partnere.



Figur 10 Samsungs link til deres partnere (Hassink og Shin, 2005)

Hassink og Shin (2005) viser at det er fullt mulig å bygge et hvilket som helst skip kun basert underleverandører fra Sør-Korea, noe som svekker konkurransen fra internasjonale leverandører.

Som ved forhandlingsmakten til rederiene, vil relasjonene være noe ulikt det vi tradisjonelt kan observere i maktforholdet mellom leverandør av skipsutstyr og verft. I markedet for EX-godkjente BWTS, er det få tilbydere, og verftene er på mange måter avhengig av både OceanSaver og Techcross for å kunne levere tankskip som tilfredsstillende ballastvannkonvensjonen. Verftenes forhandlingsmakt kan derfor ansees for å være liten og vil derfor redusere rivalisering i markedet. Også her vil situasjonen kunne endre seg i årene fremover. Dersom vi får en kraftig etterspørselvekst frem mot 2016 vil også verftene stå overfor en kapasitetsbegrensning, og kan da være i en sterkere posisjon til å forhandle på priser. De vil da kunne kapre en større del av marginene til leverandørene av rensesystem, og rivaliseringen mellom disse intensiveres.

Kundenes forhandlingsmakt

Verft	Liten – middels
Rederi	Liten – middels

Tabell 12 Oppsummering kundenes forhandlingsmakt

5.2.2 Trussel fra nyetableringer

Trusselen fra nyetableringer omhandler de aktører som i dag er midt i godkjennelsesprosessen og de aktørene som enda ikke er etablert. Som tidligere nevnt er det pr i dag bare OceanSaver og Techcross som har fått sine systemer EX-godkjente. Likevel kan vi anta at trusselen for nyetableringer er sterk, grunnet den potensielt gode lønnsomheten i markedet. Den største etableringsbarrieren i markedet for EX-godkjente systemer er den toårige godkjennelsesprosessen rensesystemene må igjennom. Etersom godkjennelsesprosessen er tidkrevende, vil den begrensede tiden kunne være en etableringsbarriere for nye aktører. I tillegg til tidsaspektet, er prosessen relativt omstendelig, og systemet må bestå en rekke tester før det får endelige godkjenning.

Kostnadene som er knyttet til utviklingen av rensesystemet er også en etableringsbarriere. I følge Hagen og Hope (2004) har kostnader til utvikling av ny teknologi og nye tjenester en dominerende plass i det totale kostnadsbilde i innovative næringer. Videre påpeker de at investeringer i FoU i all hovedsak er irreversibel i den forstand at de ikke har noen alternativ verdi hvis prosjektet misslykkes. Utviklingen av rensesystemer krever store irreversible investeringer i FoU og aktørene er dermed avhengige av tilgang på kapital. OceanSaver har gjennom sitt samarbeid med Leif Höegh & Co, Statoil, Innovasjon Norge, Kongsberg Innovasjon, Campus Kjeller AS, Sumitomo Corporation og Storebrand Group (oceansaver.com) fått tilgang på kapital og kunnskap som begge er viktige innsatsfaktorer. Finanskrisen har samtidig ført til at tilgangen til kapital har blitt dårligere, og aktørene er derfor avhengige av samarbeidspartnere som er villige til å investere i FoU.

OceanSaver kan antas å ha en absolutt kostnadsfordel ved at de har vært etablert i markedet i noen år. Dermed har de opparbeidet seg læringskurveeffekter, både med tanke på produksjon og markedskunnskap. De har også opparbeidet seg verdifull kunnskap gjennom flere på markedet. Disse positive læringskurveeffektene gjør at de vil kunne ha høyere effektivitet og dermed produsere med lavere enhetskostnader relativt til eventuelle nye aktører på markedet.

OceanSaver har også en produktdifferensieringsfordel i forhold til eventuelle nye aktører på markedet. Deres patentering av systemet gjør at de er de eneste på markedet som kan levere akkurat dette produktet, og gir dem derfor en konkurransefordel overfor eventuelt nye på markedet. De er den eneste aktøren i det aktuelle markedet som bruker kavitasjon som hovedkomponent i rensesprosessen. Dette gjør at de leverer et produkt som vil skille seg fra nyetableringer.

Relasjoner og relasjonsbygging i denne næringen er også viktig. OceanSaver har over tid opparbeidet seg gode kontakter og et godt rykte i markedet. Dette gir dem en fordel i forhold til nye aktører, når rederiene skal velge rensesystemer.

OceanSaver har overvunnet etableringsbarrierene gjennom gode samarbeidspartnere og deres gode kunnskaper om markedet. Deres tidlige etablering i markedet har gitt selskapet en fordel ved at de har kunnet skaffe seg kontrakter med selskaper på et tidlig tidspunkt. Denne førstetrekksfordelen til OceanSaver vil gjøre det mindre lønnsomt for nye aktører å etablere seg i markedet.

Til tross for OceanSaver sine fordeler med tanke på nyetableringer, er det stor grunn til å tro at det vil komme nyetableringer i årene frem mot 2016. Markedet for BWTS er et svært lønnsomt marked, noe som i utgangspunktet vil tiltrekke seg nye aktører. På tross av den omstendelige godkjennelsesprosessen, antar respondentene vi har snakket med at nye aktører vil etablere seg. Etablerte leverandører av rensesystem som ikke er EX- godkjent jobber med å få denne godkjenningen, og er derfor en reell trussel. Disse har da overvunnet de eksogene barrierene og kan derfor lettere etablere seg i markedet. Samtidig er det få leverandører relativt til antall kunder, noe som underbygger påstanden om at trusselen fra nyetableringer er sterk.

Det er til nå ikke observert noen strategiske etableringsbarrierer i markedet for BWTS. Årsaken til dette kan være at markedet er umodent, og at de etablerte ikke har foretatt handlinger for å senke forventet lønnsomhet for en inntrenger.

5.2.3 Leverandørenes forhandlingsmakt

I tabell 13 har vi listet opp de viktigste leverandørene av innsatsfaktorer, og hva disse leverer.

Leverandør	Komponent
Bollfilter Protection Systems	Filtrering – separasjon av organismer
Tamrotor Marine Compressors	Lufttilførings kompressor
Air Products	Nitrogen generator

Tabell 13 Leverandøroversikt

I tillegg til leverandørene som er gjengitt overfor vil leverandører av kapital og humankapital være viktige, disse inkluderer: Leif Höegh & Co, Statoil, Innovasjon Norge, Kongsberg Innovasjon, Campus Kjeller AS, Sumitomo Corporation og Storebrand Group.

Leverandørenes forhandlingsmakt avhenger av hvor mange leverandører som er tilgjengelig på markedet, og hvorvidt det eksisterer substitutter for disse. Leverandørene til OceanSaver får økt makt jo mer differensierte produktene er, og dersom byttekostnadene til OceanSaver er store. Hvis leverandørene også produserer en innsatsfaktor som er av stor betydning for bedriften, vil forhandlingsmakten overfor deres kunder øke, og de vil samtidig være i posisjon til å øke prisene.

I utgangspunktet er hvert rensesystem unikt, men noen komponenter er standardisert og kan derfor leveres av mange leverandører. Filter er en slik standardisert komponent, der leverandørene besitter liten forhandlingsmakt. BWTS markedet er nytt, men teknologien de benytter er til en viss grad allerede eksisterende. Det betyr at enkelte leverandører ikke er avhengig av å levere til BWTS markedet for å overleve. De fleste leverandørene av filter leverer allerede sine produkter til andre industrier som benytter en form for filtrering (drivstoff, kjemikalier, skjærevæsker, olje, rensesvæsker og vann) (Bollfilter.no). Dette vil også være et poeng som styrker leverandørmakten, ettersom det eksisterer gode alternative markeder for disse leverandørene.

Ettersom hvert rensesystem er unikt, betyr dette at leverandørene av systemene trenger komponenter som er spesialtilpasset deres produkt. Avtalene som inngås om leveranse av de spesialiserte komponentene gjør at avhengighetsforholdet til disse leverandørene blir sterkt. OceanSaver har også uttalt at leverandørene kan legge begrensninger på deres produksjonskapasitet.¹¹ Dette gjør at leverandørene sin forhandlingsmakt styrkes.

OceanSaver har påpekt hvor viktig det er med godt kvalifisert arbeidskraft. Derfor vil det være hensiktsmessig å inkludere leverandører av humankapital i denne analysen. Tilgangen på arbeidskraft er relativ god, og arbeidsledigheten her i landet er økende (SSB.no). Dette gjør at det er stor konkurranse mellom arbeidssøkere, og OceanSaver vil derfor besitte størst forhandlingsmakt. Likevel krever OceanSaver spisskompetanse innenfor sine områder og tilgangen på slik arbeidskraft kan være noe begrenset. Dette er på sin side med på å styrke leverandørenes forhandlingsmakt.

Som analysen over viser, er det vanskelig å gi et klart svar på hvor sterk leverandørmakten er. Ettersom aktørene i BWTS markedet i stor grad benytter seg av spesialtilpassede komponenter, vil leverandørene likevel besitte forhandlingsmakt. Etter hva vi vet, inngås det langsiktige kontrakter for å sikre leveranse av denne type komponenter. Bindene kontrakter og høye byttekostnader for leverandørene av rensesystem, vil bety at leverandørmakten er sterk.

5.2.4 Substitutter

I dag finnes det ingen substitutter til ballastvann. Man vet riktignok at det ble brukt stein og murstein som ballast helt tilbake i hanseatenes tid på 1400-tallet (Elvestad, 2003), men dette

¹¹ Etter samtale med Leif Erik Caspersen, OceanSaver (17.04.2010)

er ikke særlig gunstig i den moderne skipsfart. Når det gjelder rensing av ballastvann eksisterer det i dag to substitutter: Bytte av ballastvann og rensing av ballastvann i havn.

Bytte av ballastvann (Ballast Water Exchange D-1) er en overgangsløsning for retrofit-markedet frem mot 2016, og er også vedtatt av det norske Miljøverndepartementet¹². Forskriften gjelder i norsk territorialfarvann, men de landene som til nå har ratifisert IMOs ballastvannkonvensjon har også pliktet seg til å følge denne forskriften. Bytte av ballastvann går i korte trekk ut på at ballastvann skal skiftes ut på dypt vann før man skal inn til en flaggstat, og det er knyttet relativt store sikkerhetsbegrensninger til denne metoden. Man er til en viss grad avhengig av rolig sjø, noe som vil være en stor begrensning i en del farvann. Dette er et modent substitutt som i dag utgjør en trussel mot aktørene i BWTS markedet, med mindre ballastvannkonvensjonen blir ratifisert.

Som et annet substitutt til rensing av ballastvann om bord på skip, kan ballastvannet renses gjennom store anlegg i den aktuelle havnen der skipet ligger til kai. Her vil man pumpe vannet inn i permanente landbaserte renseanlegg som pumper vannet ut i sjøen. Løsningen med renseanlegg på land er svært tidkrevende, og vil påføre skipene store kostnader i form av ekstra dokketid. Denne løsningen kan klassifiseres som et umodent substitutt, som i dag utgjør en svak trussel. Dersom ballastvannkonvensjonen ikke blir ratifisert kan landbaserte renseanlegg bli et modent substitutt, og utgjøre en reell trussel for aktørene i BWTS markedet.

Dersom ballastvannkonvensjonen blir ratifisert av et tilstrekkelig antall av IMOs medlemsland, vil det ikke eksistere noen substitutter til ballastvannrensing om bord på skip. Ingen av aktørene vi har snakket med tviler på om konvensjonen vil tre i kraft. Rederier og verft har allerede skrevet kontrakter og installert rensesystemer, noe som bekrefter aktørenes antakelser om full ratifisering. Trussel fra substitutter er derfor lav.

5.2.5 Rivalisering

I tillegg til de fire kreftene som vi nå har diskutert, blir rivaliseringen påvirket av 10 markedskarakteristika som beskrevet i kapittel 5.1.1. Vi vil fokusere på utgangsbarrierer, produkt differensiering, markedsvekst, byttekostnader og antall rivaler. Disse markedskarakteristika antar vi i størst grad vil påvirke rivaliseringen i BWTS markedet.

¹² Forskrift om hindring av spredning av fremmede organismer via ballastvann og sedimenter fra skip (ballastvannforskriften)

Høye utgangsbarrierer kan gjøre at ulønnsomme bedrifter velger å fortsette å konkurrere i et marked selv om de taper penger. Dette gjør at en eventuell priskrig kan pågå lenger enn nødvendig da ulønnsomme bedrifter kjemper for å overleve i stedet for å trekke seg ut av markedet. Samuelsen et al. (2007) argumenterer i sin artikkel for at investeringer i relasjonsbygging utgjør en utgangsbarriere. Caspersen¹³ i OceanSaver uttalte at det er viktig å ha gode relasjoner med aktørene i den maritime sektor for å kunne selge sitt rensesystem. Investeringer i relasjoner er derfor viktig i BWTS markedet, og skaper i henhold til Samuelsen et al. (2007) utgangsbarrierer for aktørene. Disse barrierene øker graden av rivalisering i bransjen. Noen aktører er også etablert innenfor vannrensing i andre markeder, som vil redusere utgangsbarrierene. Dette fordi deres teknologi har en alternativ anvendelse.

Markedsvekst er også en faktor som er med på å påvirke graden av rivaliseringen i markedet. Et voksende marked tillater enkeltbedrifter til å øke deres produksjonsvolum uten at det går på bekostning av de andre aktørene i markedet. Av den grunn vil rivaliseringen bli noe dempet. BWTS markedet for olje- og kjemikalieskip er et marked som er i stor vekst, og som i årene frem mot 2016 vil vokse seg enda større. Dette fordi rederier i dag har muligheten til å avvente kjøp av rensesystem, og det er derfor forventet at den årlige etterspørselen vil øke frem mot 2016. Denne veksten vil føre til at rivaliseringen i markedet reduseres. Det skal likevel legges til at ettersom markedet er i stor vekst og har et stort lønnsomhetspotensial, vil dette tiltrekke seg nyetableringer. Dette vil dermed øke konkurransen og ha en negativ effekt på rivaliseringen i bransjen, da flere aktører vil konkurrere om de samme kundene.

Porter (1980) hevder at liten grad av produkt differensiering i et marked, vil det bety en sterkere rivalisering mellom aktørene. Det vil være vanskelig å skille seg ut på noen som helst måte, noe som ofte resulterer i en priskonkurranse for å kapre kunder (Pindyck og Rubinfeld, 2005). Ut i fra markedsavgrensingen identifiserte vi to aktører som benytter ulike teknologier for å håndtere og rense ballastvann. Produktene er differensierte i den form at de løser renseprosessen på ulik måte, men resultatet av renseprosessen skal være den samme etter bestemmelsene i ballasevannkonvensjonen (D-2). I utgangspunktet kan aktørene differensiere seg fra hverandre på to dimensjoner (Tirole, 1988). Ved horisontal produkt differensiering har kundene ulike preferanser for produktvariantene, der noen vil foretrekke det ene produktet fremfor alternativet. Ved å identifisere det som rederiene anser som viktige kjøpskriterier, kan vi bestemme grad av differensiering mellom OceanSaver og Techcross. Systemets kompleksitet, fysisk størrelse på systemet ("footprint"), strømforbruk, trykkfall ved operasjon

¹³ Etter samtale med Leif Erik Caspersen, OceanSaver (22.02.2010)

som igjen krever større generatorer og grad av korrosjon er de viktigste observerbare differensieringsparameterne¹⁴. Aktørene i dagens marked, OceanSaver og Techcross, leverer systemer som begge er unike, og er differensiert på alle de nevnte parameterne. Dette vil dempe rivaliseringen i markedet.

Vertikal produktdifferensiering er den andre dimensjonen som aktørene kan skille seg fra hverandre på. Tirole (1988) beskriver dette som en situasjon der alle konsumentene er enige om rangeringen av produktene. I et marked med to produkter vil da det ene produktet være av høyere kvalitet enn det andre. For lik pris vil alle kjøpe det produktet med høyest kvalitet. Av de rederiene vi har snakket med, foreligger det liten tvil om at OceanSaver leverer et produkt av høyere kvalitet enn Techcross. Hovedgrunnen til dette er at systemet i fremtiden vil redusere vedlikeholdskostnader på ballastvanntankene. Også de generelle driftskostnadene til systemet hevdes av OceanSaver å være lavere enn sin konkurrent. At systemet til OceanSaver også er modulbasert, og kan tilpasses så å si alle skipskonstruksjoner, øker kvalitetsinntrykket. Av den grunn kan vi identifisere grad av fremtidig korrosjon (vedlikeholdskostnader), og systemets tilpasningsmuligheter som kvalitetsparametere. Etersom OceanSaver anses for å levere et produkt av høyere kvalitet enn Techcross, kan vi konkludere med at de i stor grad er vertikalt differensiert. Dette vil bety at rivaliseringen i markedet vil dempes.

Eksisterer det lave byttekostnader for kundene, hevder Porter (1980) at dette vil øke rivaliseringen i det aktuelle markedet. I BWTS markedet er det relativt høye byttekostnader, da det vil være store kostnader knyttet til det å skifte ut et system. Levetiden på systemene er antatt å være lik levetiden på skipet, og det vil derfor ikke være rasjonelt å bytte rensesystem etter installasjon. Dette vil igjen medføre at rivaliseringen dempes.

Det siste punktet som Porter (1980) trekker frem hva gjelder påvirkning av rivaliseringen, er antall aktører i det aktuelle markedet. Dersom det eksisterer mange tilbydere, vil dette føre til at en eventuell priskrig kan oppstå. Noen vil være fristet til å senke priser for å kapre markedsandeler, og som en følge av dette, redusere lønnsomheten i hele markedet. Innenfor markedsavgrensingen har vi identifisert to aktører, OceanSaver og Techcross. På bakgrunn av etterspørselen kan vi anta at det er relativt få tilbydere i forhold til det som etterspørselen. Derfor vil det lave antallet av tilbydere dempe rivaliseringen i markedet.

¹⁴ Etter samtale med Nicolai Omejer, BW Fleet Management AS (16.03.2010), og Leif Erik Caspersen, OceanSaver AS (22.02.2010)

5.2.6 Totalvurdering av Porter`s Five Forces

Konkurransekrefter	Argument	Rivalisering
Kundens forhandlingsmakt	Generelt kan man argumentere for at kundenes forhandlingsmakt er liten, da ballastvannkonvensjonen pålegger rederiene å kjøpe rensesystem til sine skip. Få leverandører begrenser også deres handlingsfrihet ytterligere.	Lav
Leverandørens forhandlingsmakt	Leverandørene til OceanSaver og Techcross står i posisjon til å utøve forhandlingsmakt. Hvert system er unikt, og med unntak av filter, består hvert system av deler som er spesialtilpasset. Byttekostnadene for produsentene av rensesystemer er derfor høye.	Sterk
Trussel fra nyetableringer	Den store potensielle lønnsomheten i markedet, og det lave antallet av etablerte aktører, gjør at trusselen for nyetableringer er stor. Det er imidlertid vanskelig å anslå hvor mange som vil etablere seg.	Sterk
Trussel fra substitutter	Det finnes ingen reell trussel fra substitutter, da ballastvannkonvensjonen kun godkjenner at rensesystemet skal være om bord på hvert enkelt skip.	Lav
Rivaliseringen i dagens marked	Av de faktorene vi har diskutert er det graden av produktdifferensiering som i størst grad er med på å dempe rivaliseringen i markedet. Også det lave antallet av konkurrerende aktører trekker rivaliseringen i samme retning. Det siste avgjørende momentet som påvirker rivaliseringen er markedsveksten som ventes i årene fremover.	Lav
Totalvurdering		Middels

Tabell 14 Oppsummering Porters Five Forces

Tabellen over konkluderer med at rivaliseringen i markedet i dag er middels. I årene fremover vil det imidlertid være grunn til å tro at rivaliseringen vil øke ettersom markedsveksten og den potensielt høye lønnsomheten vil tiltrekke seg flere aktører.

5.3 KRITIKK AV PORTER SIN MODELL

Porter sin Five Forces modell er i utgangspunktet et enkelt rammeverk for å analysere konkurransekraftene i et marked. Grunnen til at vi benytter oss av dette rammeverket er at det tidligere ikke er gjennomført noen analyse på dette markedet. Selv om modellen er enkel mener vi at den gir en god indikasjon på rivaliseringen i BWTS markedet, på tross av kritikken som er rettet mot rammeverket.

Hovedkritikken går på at modellen kun ser på kunder, leverandører og konkurrenter som atskilte enheter uten noen mulighet for samarbeid. Nalebuff og Brandenburger (2002) hevder at modellen må utvides til å inkludere komplementører som forklarer bakgrunnen for strategiske allianser. Dette kalles for den ”sjette kraften”.

Recklies (2001) trekker også frem fire kritiske punkter. For det første antar modellen et perfekt marked. Det vil bety at jo mer regulert industrien er, desto dårligere resultat gir modellen. BWTS markedet er en industri som er regulert av IMO, og derfor kan rammeverket ansees som mindre relevant for dette markedet. Videre passer modellen best til å analysere enkle markedsstrukturer. En god analyse blir vanskelig å gjennomføre i markeder hvor det eksisterer mange produktgrupper, biprodukter og segmenter. På den annen side vil et for nært fokus på enkelte segmenter i en industri medføre at man mister viktige elementer.

For det tredje antar modellen en statisk markedsstruktur, noe som i dag ikke er tilfelle. En Porter analyse bør derfor bare være et utgangspunkt for en videre analyse av markedet. Det siste kritiske punktet er at modellen tar utgangspunkt i konkurranse. Modellen antar at selskaper prøver å oppnå konkurransefortrinn overfor andre aktører i bransjen, leverandører eller kunder. Dette betyr at den ikke tar hensyn til strategier som strategiske allianser.

Disse kritiske punktene viser at modellen bør være et utgangspunkt for en videre og dypere analyse av markedet.

6.0 KONKURRANSEANALYSE II

6.1 TEORI - PRODUKTDIFFERENSIERING¹⁵

Bedrifter som selger identiske produkter, og hvor de konkurrerer på pris, vil til enhver tid være interessert i å sette prisen marginalt lavere enn de andre for å kapre mest mulig av markedet. Denne prosessen vil fortsette helt til prisen er lik marginalkostnaden, $p = MC$, og bedriftene oppnår nullprofitt. Hvis konsumentene imidlertid opplever produktene som ulike, snakker vi om differensierte produkter. Dette betyr at kundene krever en betydelig prisforskjell for å velge et mindre foretrukket produkt. Bedriften vil dermed ikke miste alt salget hvis den setter prisen på produktet marginalt over prisen på produktet til konkurrenten. Produkter vil være differensiert hvis det eksisterer en konsument som får høyere nytte av å konsumere det ene produktet fremfor det andre. Samtidig eksisterer det en konsument som får lavere nytte av å konsumere det samme produktet. Dette viser at produktene er differensiert dersom de ikke oppleves som perfekte substitutter av konsumenten. I teorien skilles det mellom vertikal og horisontal produktdifferensiering

6.1.1 Vertikal Produktdifferensiering

Vertikalt differensierte produkter betyr at alle konsumentene er enige i rangeringen av produktene i markedet, og dermed hvilke produkter som da er bedre enn andre. Kvalitet er et vanlig eksempel på vertikal produktdifferensiering der alle konsumentene for eksempel er enige om at BMW er et produkt som er bedre enn Lada. Dersom produktene innenfor det samme markedet hadde vært priset likt, ville alle kjøpt det produktet som var av høyest kvalitet.

I en modell for vertikalt differensierte produkter ser vi på to bedrifter, H og L, som tilbyr ett produkt hver, der produktene er av hhv høy (H) eller lav (L) kvalitet. $\theta_H(\theta_L)$ angir kvaliteten på produkt H (L) der $\theta_H > \theta_L$. Konsumentene har også ulik betalingsvilje for kvalitet, hvor betalingsviljen er gitt ved $\tau \in [0,1]$. Videre er konsumentene uniformt fordelt i intervallet 0 til 1, noe som gir en forutsetning om at kundenes preferanser er heterogene. Det forutsettes at konsumentene kjøper én enhet av enten produkt H eller L til prisen p_i . Nytten av å konsumere produkt i er da gitt ved:

¹⁵ Basert på Tirole (1988) og Lipczynski et. al (2005)

$$(1.1.1) \quad u_i = \begin{cases} \theta_H \cdot \tau - p_H & \text{hvis } i = H \\ \theta_L \cdot \tau - p_L & \text{hvis } i = L \end{cases}$$

Konsumenten er nyttemaksimerer og vil kjøpe det produktet som gir høyest nytte. Som (1.1.1) viser, vil nytten til konsumenten kun avhenge av prisen dersom $\tau = 0$, og konsumenten vil velge det produktet med lavest pris. Dette viser at det er avgjørende for vertikal produktendifferensiering at konsumentene har heterogene preferanser. Konsumentene vil velge produktet H fremfor produkt L så lenge prisen på produktene er like, hvilket betyr at

$$(1.1.2) \quad \theta_H \cdot \tau - p_H > \theta_L \cdot \tau - p_L \text{ for } p_H = p_L$$

Hvis $p_H = p_L$ vil bedrift L miste alt sitt salg og det antas derfor at $p_H > p_L$. Denne antakelsen viser at en konsument er indifferent mellom produktene H og L når preferanseparameteren er lik forholdet mellom prisdifferansen og kvalitetsdifferansen:

$$(1.1.3) \quad \theta_H \cdot \tau - p_H = \theta_L \cdot \tau - p_L \Leftrightarrow \hat{\tau} = \frac{p_H - p_L}{\theta_H - \theta_L}$$

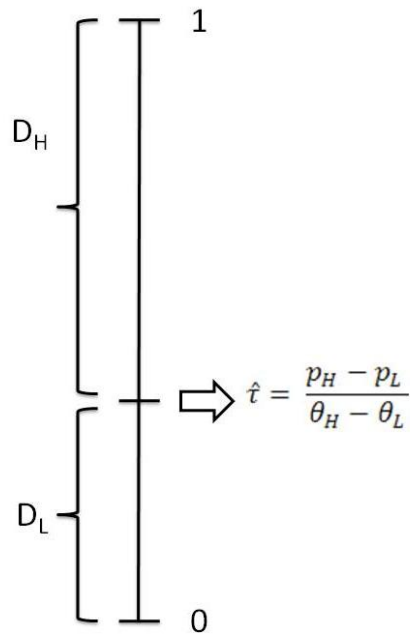
Den marginale konsument er gitt ved $\hat{\tau}$, og vil være indifferent mellom å konsumere produkt fra H eller L . Konsument med $\tau > \hat{\tau}$ vil kjøpe produkt fra bedrift med høy kvalitet mens en konsument med $\tau < \hat{\tau}$ vil velge bedrift med lav kvalitet.

Etterspørselen til hver bedrift er da,

$$(1.1.4) \quad D_H = \int_{\hat{\tau}}^1 ds = 1 - \frac{p_H - p_L}{\theta_H - \theta_L} \text{ og } D_L = \int_0^{\hat{\tau}} ds = \frac{p_H - p_L}{\theta_H - \theta_L}$$

gitt at hele markedet blir dekket.

For å fremstille dette visuelt kan vi tenke oss en vertikal linje der konsumentene er uniformt fordelt utover intervallet $\tau \in [0,1]$.



Figur 11 Vertikal produktdifferensiering og konsumentenes fordeling mellom bedrift L og H

Figur 11 viser hvordan bedrift L betjener konsumentene som har betalingsvilje mellom 0 og \hat{t} . Dette viser hvordan bedrift H og L fordeler markedet seg i mellom på bakgrunn av pris og kvalitet. Videre vil hver bedrift i , oppnå profitt lik:

$$(1.1.5) \quad \pi_i = (p_i - c_i)D_i, \text{ hvor } i = H, L$$

For å finne Nash-likevekten i dette spillet mellom to aktører, tas det utgangspunkt i profittfunksjonen. Det antas videre at bedriftene står overfor ulike marginalkostnader, c_i , da det er dyrere å produsere et produkt med høy kvalitet, $c_H > c_L$. I Nash – likevekt har ingen aktører ønske om å endre sin egen tilpasning, gitt den andre aktørens tilpasning. For å finne dette må vi kjenne adferdsmønsteret til bedriftene, nærmere bestemt hvilken pris bedrift H vil sette for en gitt pris av bedrift L. Denne reaksjonsfunksjonen, eller beste respons funksjonen, vil være et godt hjelpemiddel for å forstå likevekten; bedrift H sin optimale pris som en funksjon av L sin pris. Vi starter med å derivere profittfunksjonen (1.1.5) med hensyn på p_i for å bestemme førsteordensbetingelsene til bedrift H og L:

$$(1.1.6) \quad \frac{\partial \pi_H}{\partial p_H} = 1 - \frac{2p_H - p_L - c_H}{\theta_H - \theta_L} = 0$$

$$(1.1.7) \quad \frac{\partial \pi_L}{\partial p_L} = -\frac{2p_H - p_L - c_L}{\theta_H - \theta_L} = 0$$

Deretter løser vi uttrykket over med hensyn på p_L og p_H for å finne bedriftens reaksjonsfunksjon, eller beste respons funksjon.

$$(1.1.8) \quad R_H(P_L) = \frac{1}{2}[(\theta_H - \theta_L) + p_L + c_H]$$

$$(1.1.9) \quad R_L(P_H) = \frac{1}{2}[p_H + c_L]$$

Som vi ser av reaksjonsfunksjonene over, vil en prisøkning hos bedrift L medføre at bedrift H vil øke sin pris, ettersom pris er strategiske komplementær.

For å finne den prisen som bedrift H vil sette gitt bedrift L sitt valg, priser i Nash-likevekt, erstatter vi p_L i bedrift H sin reaksjonsfunksjon med bedrift L sin reaksjonsfunksjon og løser med hensyn på P_H . Tilsvarende gjøres for bedrift L, og vi får da følgende likevektspriser:

$$(1.1.10) \quad p_H^* = \frac{1}{3}[2(\theta_H - \theta_L) + 2c_H + c_L]$$

$$(1.1.11) \quad p_L^* = \frac{1}{3}[(\theta_H - \theta_L) + 2c_L + c_H]$$

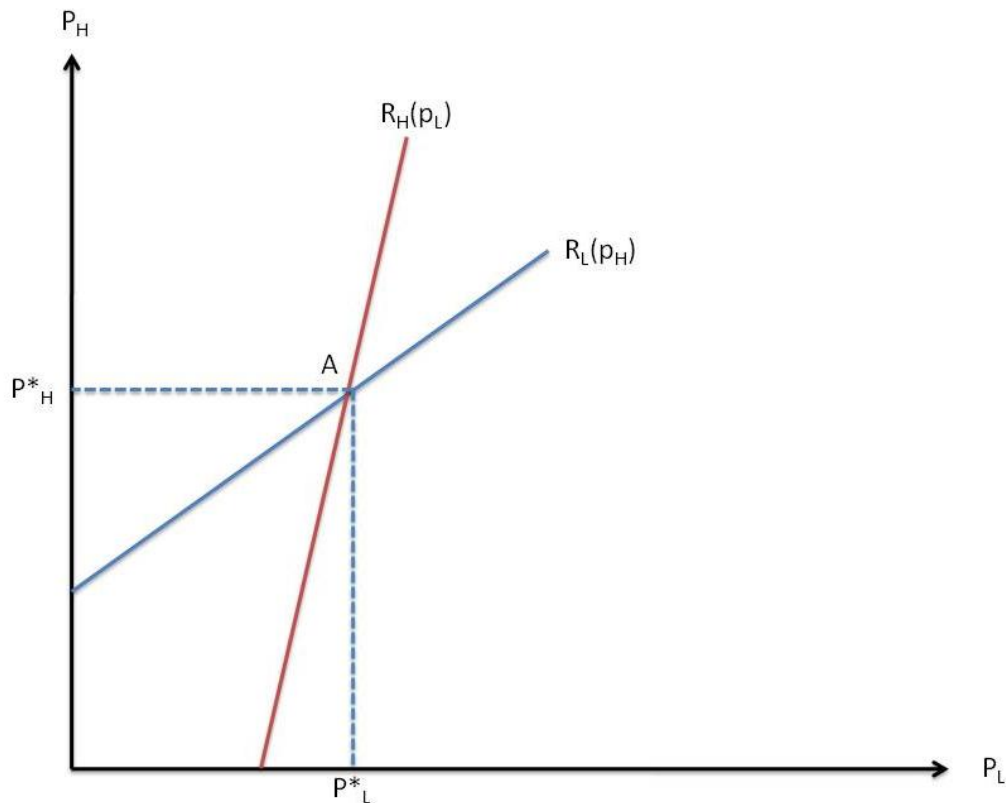
Av uttrykkene over ser vi at likevektsprisene øker med økt differensiering, eller økte kvalitetsforskjeller, $(\theta_H - \theta_L)$. Dersom det ikke hadde foreligget noen differensiering mellom de to bedriftene, altså at, $\theta_H - \theta_L = 0$, vil prisene kun avhenge av hvilke marginalkostnader bedriftene står overfor. Om bedriftene har identiske marginalkostnader vil prisene til de to produktene bli like. Vi får da en Bertrand-likevekt der bedriftene konkurrerer bort all profitt. Dette viser at det må eksistere kvalitetsforskjeller mellom produktene til bedriftene for å oppnå profitt. Denne egenskapen ved Bertrand-konkurransen betyr at dersom en bedrift setter opp prisen på sitt produkt, vil den andre bedriften ha insentiver til å gjøre det samme. For å finne profitt og etterspørsel i Nash-likevekt setter vi inn likevektsprisen inn i etterspørsel- og profittfunksjonen. For identiske marginalkostnader, $c_H = c_L$, får vi;

$$(1.1.12) \quad D_H^* = \frac{2}{3}, D_L^* = \frac{1}{3}$$

$$(1.1.13) \quad \pi_H^* = \frac{4}{9}(\theta_H - \theta_L), \quad \pi_L^* = \frac{1}{9}(\theta_H - \theta_L),$$

Likevel vil ikke dette ødelegge for det faktum at bedrift H vil oppnå større markedsandel og høyere profitt enn bedrift L. Vi ser også profitten for begge bedrifter øker som følge av økt produktdifferensiering. Hovedgrunnen til dette er at vertikal prisdiskriminering vil dempe priskonkurransen. Videre viser dette at man kan drive ut lavkvalitetsprodusenter fra markedet

dersom forskjellene er tilstrekkelig store. I figur 12 vises Nash-likevekten ved punkt A, altså skjæringspunktet mellom reaksjonsfunksjonene til bedrift H og L.



Figur 12 Nash-likevekt ved differensierte produkter

6.1.2 Horisontal produktdifferensiering

For enkelte produkter er ikke konsumentene enige om rangeringen av produktet og man kan derfor ikke karakteriser noen produkter for ”gode” eller ”dårlige”. Kundenes optimale valg, til lik pris, avhenger av deres egne preferanser. Noen av konsumentene vil foretrekke produkt *a* fremfor produkt *b*. Dette betyr at begge produktene vil ha en positiv etterspørsel. Hvis bedrift A setter ned prisen på sitt produkt, vil noen, men ikke alle av kundene til bedrift B bytte til produkt *a*.

En enkel modell for horisontal produktdifferensiering kan beskrives gjennom Hotelling (1929) sin ”lineære by” som beskrives ved hjelp av en linje hvor lengden er 1. Konsumentene har ulik smak/preferanser og er uniformt fordelt over intervallet $S = [0,1]$. Konsumentenes preferanser er gitt ved dens lokalisering $x \in S$. Lokaliseringen til den gitte konsument kan også tolkes som konsumentens ideelle produkt. Det viktige er at S kan tolkes både geografisk

og produktmessig der konsumentene enten velger produkt ut i fra direkte reiselengde (reisekostnad), eller velger på bakgrunn av ulike preferanser for produktvarianter. Det antas videre å være to bedrifter i samme by hvor begge bedriftene selger det samme produktet. Bedriftenes lokalisering er gitt ved z_i , hvor $i = 1, 2$. Bedrift 1 selger produkt 1 og er lokalisert i 0 ($z_1 = 0$). Bedrift 2 selger produkt 2 og er lokalisert i 1 ($z_2 = 1$). Nyttien til en konsument som er lokalisert i $x \in S$ av å konsumere produkt i er gitt ved

$$(2.1.1) \quad u_i(x) = v - p_i - t|x - z_i|$$

hvor v er bruttonytten (reservasjonsprisen) av å konsumere produktet i . p_i er prisen på produkt i , og t er transportkostnaden per enhet fra lokalisering til produkt i (z_i) og konsumentens ideelle produkt x . Konsument x vil velge produkt 1, dersom

$$(2.1.2) \quad u_1(x) > u_2(x) \leftrightarrow v - p_1 - t(x) > v - p_2 - t(1 - x)$$

Konsumenten som er indifferent mellom produkt 1 og 2 er gitt ved

$$(2.1.3) \quad u_1(\hat{x}) = u_2(\hat{x}) \leftrightarrow v - p_1 - t\hat{x} = v - p_2 - t(1 - \hat{x})$$

Løser man denne likningen med hensyn på \hat{x} finner man lokaliseringen til den marginale konsumenten

$$(2.1.4) \quad \hat{x} = \frac{1}{2} - \frac{p_1 - p_2}{2t}$$

Hvis vi antar at markedet er dekket (alle kjøper) og at tetthet / antall konsumenter er uniformt fordelt vil etterspørselen til henholdsvis bedrift 1 og bedrift 2 være gitt ved

$$(2.1.5) \quad D_1 = \int_0^{\hat{x}} s ds = \frac{1}{2} - \frac{p_1 - p_2}{2t}$$

$$(2.1.6) \quad D_2 = \int_{\hat{x}}^1 s ds = \frac{1}{2} - \frac{p_2 - p_1}{2t}$$

Likningene over viser at det er de relative prisene som avgjør markedsandelen til bedriftene. Hvis tilfellet er at $p_1 = p_2$ vil markedet deles likt mellom bedriftene og vi får: $D_1 = D_2 = 1/2$. Dersom $p_1 > p_2$, har bedrift 2 en større markedsandel enn bedrift 1: $D_2 > 1/2 > D_1$. Hvor stor differensieringen er, måles ved t . Hvis $t \rightarrow 0$ oppfattes produktene som identiske (perfekte substitutter) og vi får en situasjon med Bertrand konkurranse hvor det kun er de relative prisene, og ikke avstand / smak som styrer valget av produkt.

Profitten til bedriftene er gitt ved:

$$(2.1.7) \quad \pi_i = (p_i - c)D_i, \quad i = 1,2$$

Den prisen som maksimerer bedriftenes profitt er gitt ved bedriftenes førsteordensbetingelser:

$$(2.1.8) \quad \frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = \frac{1}{2} - \frac{2p_1 - p_2 - c}{2t} = 0$$

$$(2.1.9) \quad \frac{\partial \pi_2}{\partial p_2} = \frac{1}{2} - \frac{2p_2 - p_1 - c}{2t} = 0$$

Bruker man så symmetri, dvs $p_1 = p_2$, får man følgende Nash-likevekt i priser:

$$(2.1.10) \quad p_1^* = p_2^* = c + t$$

Som vi ser av likningen over vil høyere grad av produkt differensiering, dvs en økning i t , føre til en økning av prisene. Hvis $t \rightarrow 0$ vil vi få en Bertrand-likevekt, hvor $p_i^* = c$.

Hvis prisene er like ser vi fra etterspørselsfunksjonene at bedriftene vil dele markedet mellom seg, dvs $D_1^* = D_2^* = 1/2$. Setter man dette inn i profittfunksjonene får man

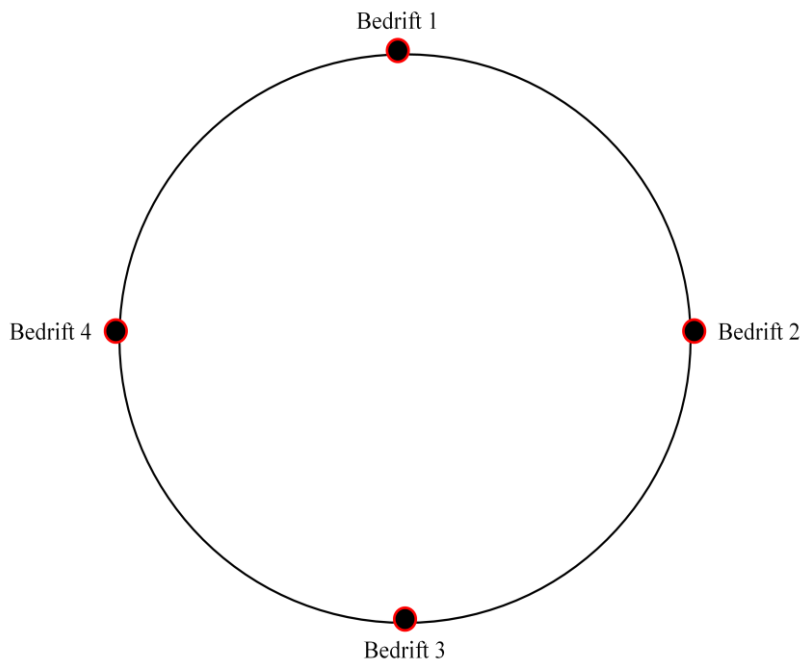
$$(2.1.11) \quad \pi_1^* = \pi_2^* = \frac{t}{2}.$$

Som likningen over viser vil en økning i t , dvs en økning av differensieringen, føre til at profitten øker. Årsaken til dette er at jo mer differensierte produktene er, desto mindre hard blir priskonkurransen.

Hotelling (1929) forklarer priskonkurransen der to aktører konkurrerer med differensierte produkter. Det vil imidlertid også være hensiktsmessig å forklare Salop – modellen ettersom denne analyserer hva som vil skje når flere aktører etablerer seg i markedet. Modellen er modifisert versjon av Hotelling sin modell, og antar at aktørene står overfor produksjonskostnader, da faste og variable kostnader. Det forutsettes videre at det ikke eksisterer etableringskostnader med unntak av faste- og etableringskostnader, f .

Salop antar et to trinns spill der potensielle inntrengere simultant velger å entre markedet eller ikke, der n angir antall bedrifter, for så velge pris på trinn to. De faste kostnadene ved etablering er gitt ved f . Så fort en bedrift er lokalisert vil den få marginalkostnad lik c . Lokaliseringen av bedriftene vil være eksogent gitt, da de automatisk vil lokalisere seg med lik avstand. Dette betyr maksimal differensiering som er analogt med hva vi antok i Hotelling

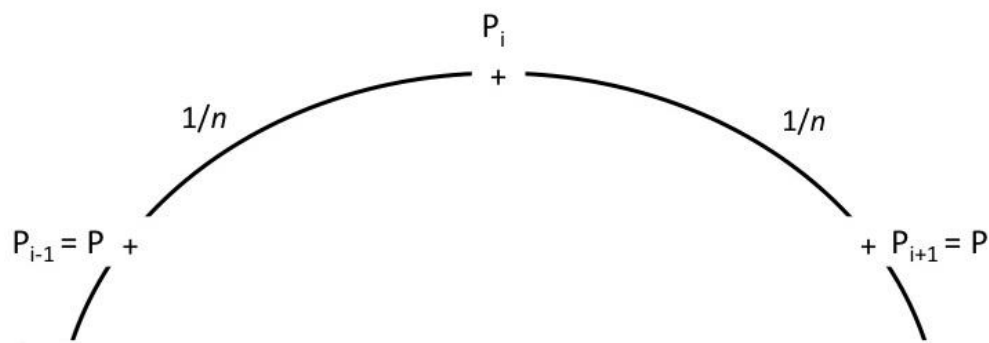
modellen. Vi løser spillet ved først å predikere Nash-likevekt i priser der antall bedrifter n er eksogent gitt, for så å avgjøre Nash-likevekt i etableringsspillet.



Figur 13 Salp modell I

Dersom vi går ut fra at n antall bedrifter lokaliserer seg symmetrisk vil det være hensiktsmessig å se på likevekten hvor alle tar den samme prisen p^* . Avstanden mellom hver aktør vil derfor være lik $1/n$ noe som igjen vil bety at en konsument aldri vil være lokalisert lenger unna en aktør enn $\frac{1}{2n}$. Konsumentene som ønsker å kjøpe varen vil videre ha en transportkostnad lik t , og de vil være villige til å kjøpe til den laveste kostnaden så lenge den ikke overstiger nytten de får av å konsumere godet, gitt ved

$$(2.1.12) \quad i: u_i = v - p_i - t|x - z_i|$$



Figur 14 Salop modell II

Antar så at bedrift i velger prisen p_i . En konsument som er lokalisert $x \in \left(0, \frac{1}{n}\right)$ fra selskap i vil være indifferent mellom å kjøpe fra selskap i eller en av de nærmeste konkurrentene hvis

$$(2.1.13) \quad p_i + tx = p^* + t\left(\frac{1}{n} - x\right)$$

Dette gir at selskap i vil få en etterspørsel som er lik

$$(2.1.14) \quad D_i(p_i, p^*) = 2x = \frac{p+t/n-p_i}{t}$$

På trinn 2 vil selskap i maksimere sin profitt, gitt ved følgende pris

$$(2.1.15) \quad \max_{p_i} \left[(p_i - c) \left(\frac{p+t/n-p_i}{t} \right) - f \right]$$

Ved å anta symmetri, og sette $p_i = p^*$, får vi Bertrand - Nash likevekt

$$(2.1.16) \quad p^* = c + \frac{t}{n}, \quad q_i^* = \frac{1}{n}, \quad \pi_i^* = \frac{t}{n^2} - f$$

Resultatet over er analogt med resultatet ved den lineære by hvilket betyr at profittmarginen $(p - c)$ synker med en økning i n . Som vi nå ser vil altså frikonkurransen ($n \rightarrow \infty$) der $p = c$ gi negative profitt. Betingelsen $f > 0$ innebærer imidlertid imperfekt konkurranse. Salop hevder videre at det vil etablere seg aktører i markedet til all profitt er konkurrert bort, hvilket betyr at antall bedrifter likevel vil være endogent gitt. Ved å ta utgangspunkt i nullprofitt-betingelsen til selskap i , får vi:

$$(2.1.17) \quad (p - c) \frac{1}{n} - f = \frac{t}{n^2} - f = 0$$

Dette gir at antall selskaper og markedsprisen i en situasjon med imperfekt konkurranse og fri etablering er:

$$(2.1.18) \quad n^* = \sqrt{\frac{t}{f}}$$

og

$$(2.1.19) \quad p^* = c + \sqrt{tF}$$

Et viktig poeng med denne modellen er at hvert firma vil prise sine produkter over marginalkostnad, men likevel ikke oppnå positiv profitt, $p^* = c + \sqrt{tF}$. Vi ser også av formlene over at en økning i de faste kostnadene fører til en reduksjon i antall selskaper, og en

økning i profittmarginen ($p^* - c$). Videre ser vi at en økning i transportkostnaden, t , øker profittmarginen, noe som medfører at antall bedrifter øker på grunn av mulighetene for videre differensiering.

Videre ser vi av (2.1.18) at når f går mot null, vil antall etablerende firmaer øke og prisen vil nærme seg p^* . Dette gjelder også for en økning av kundetettheten i markedet, mens etableringskostnaden holdes konstant. Salop (1979) hevder at når denne etableringskostnaden blir tilstrekkelig stor, vil antall bedrifter reduseres og både avstanden mellom aktørene og prisene vil øke. Dette fører til at likevekten endres, siden de konsumenter som er plassert midt mellom to aktører ($\frac{1}{2n}$), vil nå avstå fra konsum. Bedriftene vil da konkurrere i det Salop (1979) kaller monopolregionen.

6.2 VALG AV MODELL FOR DAGENS SITUASJON

Som beskrevet i kapittel 4, er det stor prisforskjell mellom de to aktørene i BWTS markedet for olje- og kjemikalietankere. Aktørene leverer to helt ulike systemer som begge løser det samme problemet, nemlig å rense ballastvann. Likevel er prisforskjellen relativt stor. I gjennomsnitt er rensesystemet levert av OceanSaver priset 137,5 prosent over systemet til Techcross. Hvordan kan man forklare en slik prisforskjell, og hvordan kan man da forvente at OceanSaver likevel kan kapre markedsandeler? Som beskrevet i kapittel 5.2.5, vil kundene i dette markedet, rederiene, ha ulike preferanser for hva som vil tilfredsstille deres behov. Vi vil i denne delen beskrive den store prisforskjellen ut i fra både vertikal og horisontal produkt differensiering. Deretter vil vi utarbeide en modell der de to leverandørene skiller seg fra hverandre både vertikalt i kvalitet, og horisontalt i produktmessig lokalisering.

6.2.1 BWTS markedet med vertikalt differensierte produkter

En forutsetning for denne modellen er at kundene har perfekt informasjon angående valg mellom de to produktene hva gjelder pris, teknologi, strømforbruk og andre observerbare kjøpsparametere. Når det gjelder rederienes mulighet for å avdekke grad av kvalitet hos de to leverandørene, er ikke dette like uproblematisk som det vil være for en konsument å avgjøre kvaliteten på for eksempel en grønnsak eller et klesplagg. Et produkt der man kan undersøke kvaliteten før man konsumerer det, kalles "search-good" (Tirole, 1988), mens andre produkter

der kvaliteten bestemmes etter konsum, kaller samme forfatter for ”experienced goods”. Det sistnevnte vil si at det vil være vanskelig å sammenligne et gode mot et annet før man har konsumert godet. For valg av rensesystem kan man diskutere om det faller under et ”search-good” eller ”experienced good”. Per i dag foreligger det god informasjon om hvilke kvaliteter hvert system besitter, noe som er et resultat av den strenge godkjennelsesprosessen som er bestemt av IMO. Her avdekkes det ikke bare om systemet tilfredsstiller de gitte krav for rensing. Godkjennelsesprosessen avdekker også om systemet er sårbart i form av høye vedlikeholdskostnader i etterkant av kjøpet, samt systemets påvirkning på skipets materialer. Rust i ballasttankene er som nevnt en svært stor vedlikeholdskostnad for rederiene. Dersom ett av de to systemene vil kunne motvirke slik rust, kan man si at dette systemet har høyere kvalitet enn det andre. Også testresultater, som noen rederier har gjennomført med de ulike systemene, vil være tilgjengelig. Ettersom markedet er relativt transparent, vil man med nokså stor sikkerhet kunne fastslå om produktet er av høy eller lav kvalitet. Også systemets muligheter for å bli tilpasset ulike konstruksjoner på olje- og kjemikalietankere, vil også være en faktor som kan tilsi kvaliteten på produktet. Derfor er det grunn til å tro at BWTS markedet består av det Tirole (1988) kaller ”search goods”, og da at rederiene er klar over kvalitetsforskjellene før konsum. For den videre diskusjonen vil altså løpende vedlikeholdskostnader i etterkant av kjøpet og systemets tilpasningsdyktighet fastslå om produktet er av høy eller lav kvalitet.

Ut ifra informasjon om de to aktørene kan vi fastslå at OceanSaver (H) lever et produkt av høy kvalitet θ_H , mens Techcross (L) leverer et lavkvalitetsprodukt θ_L . Et rederi vil videre velge å kjøpe det produktet som gir høyest nytte, u_i , og dersom produktene hadde vært likt priset ville man derfor kjøpt OceanSaver sitt system. En forutsetning for denne modellen er at alle rederiene har heterogene preferanser når det gjelder betalingsvilje for kvalitet.

Som beskrevet i modellutledningen (6.1.1) vil bedriftenes prisstrategi bestemmes av kvalitetsforskjeller og marginalkostnaden (c) til hver enkelt bedrift. Dersom vi forutsetter identiske marginalkostnader vil prisen kun avhenge av kvalitetsforskjellen. Dette vil dog ikke gi et berettiget bilde av dagens situasjon, der det er stor grunn til å tro at OceanSaver står overfor høyere marginalkostnad enn sin konkurrent, Techcross. OceanSaver sitt system er av høyere kvalitet, og vil derfor være dyrere å produsere.

$$(3.1.1) \quad p_{OS}^* = \frac{1}{3} [2(\theta_{OS} - \theta_{TC}) + 2c_{OS} + c_{TC}]$$

$$(3.1.2) \quad p_{TC}^* = \frac{1}{3}[(\theta_{OS} - \theta_{TC}) + 2c_{TC} + c_{OS}]$$

Som vi ser 3.1.1 og 3.1.2, kan den store prisforskjellen mellom de to aktørene forklares gjennom den store kvalitetsforskjellen mellom produktene, og OceanSaver sin høyere marginalkostnad. Ingen av aktørene vil være tjent med å sette ned prisene, da kvalitetsforskjellen gir begge aktørene positiv profitt.

Det vil videre være hensiktsmessig å diskutere hva kundene er villige til å betale for høy kvalitet på et produkt de er nødt til å kjøpe? De store rederiene er i stor grad lokalisert rundt Middelhavet, der finanskrisen og den usikre makroøkonomiske situasjonen fremdeles legger føringer for rederienes investeringer (Lindteigen, 2010). Sammen med konvensjonen rederiene må etterfølge, er det derfor grunn til å tro at de fleste vil ha en lavere betalingsvilje for høy kvalitet. Betalingsvilje vil i dette tilfellet være den inntekten rederiene har til rådighet. Uten særlig sterk likviditet vil man heller ikke ha høy betalingsvilje for høy kvalitet. Men vi skal også huske på hva som ble definert som høy og lav kvalitet. Ved kjøp av et produkt med høy kvalitet vil dette gi lavere vedlikeholdskostnader i fremtiden. Spørsmålet vil derfor være om rederiene vil være likvide nok til å være villige til å investere en større kostnad i dag for å oppnå lavere kostnader i fremtiden. Momenter som skipets levetid og salgsverdi i fremtiden, vil også påvirke rederienes betalingsvilje.

Modellen for vertikal produkt differensiering viser at den aktøren som leverer et høykvalitetsprodukt, her OceanSaver, vil kunne ta høyest pris samtidig som de vil kapre en større del av markedet.

$$(3.1.3) \quad D_{OS}^* = \frac{2}{3}, D_{TC}^* = \frac{1}{3}$$

Dersom vi også tar høyde for ulike marginalkostnader blir etterspørselen til bedriftene:

$$(3.1.4) \quad D_{TC}^* = \frac{1}{3} \left(\frac{2(\theta_{OS} - \theta_{TC}) - c_{OS} + c_{TC}}{(\theta_{OS} - \theta_{TC})} \right)$$

$$(3.1.5) \quad D_{OS}^* = \frac{1}{3} \left(\frac{(\theta_{OS} - \theta_{TC}) + c_{OS} - c_{TC}}{(\theta_{OS} - \theta_{TC})} \right)$$

Dette vil kun gjelde dersom ingen av aktørene har noen kapasitetsbegrensninger og kan produsere nok til å dekke sin markedsandel. Vi vet imidlertid at OceanSaver har en kapasitet på ca 250 enheter i året, og vil med en årlig total etterspørsel på 650 ikke kunne dekke sitt

marked i Nash-likevekt på 430^{16} enheter i året. Om vi også tar høyde for den antatt store ulikheten i marginalkostnader, vil OceanSaver miste markedsandeler til Techcross. Selv da ser man at OceanSaver taper en stor del av den mulige profitten som ligger i markedet på grunn av deres kapasitetsbegrensning. Det skal også legges til at denne modellen forutsetter at rederiene vil være uniformt fordelt utover den vertikale linjen, og at hver enkelt av dem kjøper kun ett produkt hver. Trolig gir dette et noe urealistisk bilde av virkeligheten, da rederiene vil ligge mer klyngevis fordelt utover linjen, $\tau \in [0,1]$, og kundenes preferanser kan sies å være mer homogene. På tross av denne svakheten, vil man likevel kunne se hvorfor kvalitetsdifferensiering vil føre til redusert pris konkurranse, og hvordan begge aktørene vil oppnå profitt.

Prisforskjellen mellom OceanSaver og Techcross kan derfor forklares gjennom de relativt store kvalitetsforskjellene mellom deres produkter, og at kundene er enige i disse forskjellene. Det er samtidig grunn til å tro at produktene er horisontalt differensiert, og at rederiene ikke er enige om rangeringen av de to produktene til OceanSaver og Techcross. Disse ulike preferansene vil også kunne forklare den store prisforskjellen, og vil diskuteres under.

6.2.2 BWTS markedet som horisontalt differensierte produkter

Dagens situasjon i det aktuelle markedet, kan også beskrives med utgangspunkt i Hotelling (1929) sin modell. Som beskrevet i Porters Five Forces analysen, skiller bedriftene seg fra hverandre på samtlige differensieringsparametere. Samtidig bruker Techcross kjemisk rensing og OceanSaver benytter kavitasjon for å tilfredsstille de kravene som er satt av IMO. Vi ser derfor på OceanSaver (OS) og Techcross (TC) sine produkter som maksimalt differensierte. Rederiene vil derfor ha lineære kostnadsfunksjoner, og vi kan benytte oss av modellen hvor bedriftene er lokalisert i hver sin ende av intervallet, $S = [0,1]$

Konsumentene, her rederiene, antas å være uniformt fordelt over intervallet $S = [0,1]$. Lokaliseringen viser deres preferanser, gitt ved $x \in S$. Bedrift 1, her OceanSaver, er lokalisert i $z_1 = 0$ og Bedrift 2, her Techcross, er lokalisert i $z_2 = 1$.

Nytten til et rederi som er lokalisert i $x \in S$ av å konsumere produktet i , hvor $i = \text{OceanSaver}$ og Techcross, er da gitt ved:

$$(3.2.1) \quad u_{os}(x) = v - p_{os} - t|x - z_{os}|$$

¹⁶ (2/3*650)

$$(3.2.2) \quad u_{TC}(x) = v - p_{TC} - t|x - z_{TC}|$$

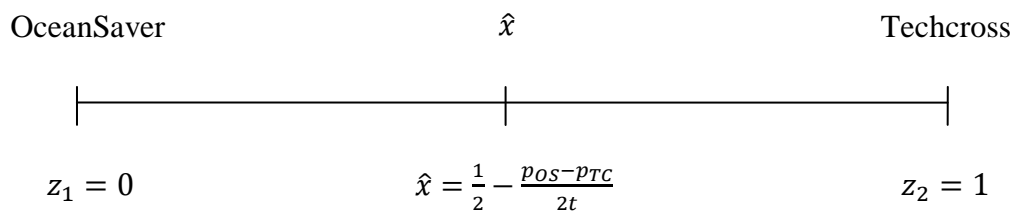
Parameteren v er bruttonytten, eller reservasjonsprisen, for et rederi av å konsumere produktet til OceanSaver eller Techcross. p er prisen på de to produktene og t er transportkostnaden per enhet fra lokaliseringen til rederiene til ett av deres ideelle produkt (z_{OS}, z_{TC}). Rederi x , vil velge produktet til OceanSaver dersom

$$(3.2.3) \quad u_{OS}(x) > u_{TC}(x) \leftrightarrow v - p_{OS} - tx > v - p_{TC} - t(1 - x)$$

Rederiet som er indifferent mellom OceanSaver og Techcross er gitt ved

$$(3.2.4) \quad u_{OS}(\hat{x}) = u_{TC}(\hat{x}) \leftrightarrow v - p_{OS} - t\hat{x} = v - p_{TC} - t(1 - \hat{x})$$

Denne likningen danner utgangspunktet for å finne lokaliseringen til det marginale rederiet som er gitt ved \hat{x} .



Figur 15 Hotelling modellen

Lokaliseringen til de to bedriftene og den marginale rederen kan vises med linjestykket over. p_{OS} er prisen til OceanSaver, mens p_{TC} er prisen på produktet til Techcross. Dersom prisen for de to produktene hadde vært lik, $p_{OS} = p_{TC}$, ville det marginale rederiet være lokalisert i \hat{x} . Rederiene vil velge produktet til OceanSaver hvis dette systemet gir en større nytte enn systemet til Techcross, og motsatt. Etterspørselen til OceanSaver og Techcross er gitt ved

$$(3.2.5) \quad D_{OS} = \int_0^{\hat{x}} s ds = \frac{1}{2} - \frac{p_{OS} - p_{TC}}{2t}$$

$$(3.2.6) \quad D_{TC} = \int_{\hat{x}}^1 s ds = \frac{1}{2} - \frac{p_{TC} - p_{OS}}{2t}$$

Som vi ser av likningene over er det de relative prisene som avgjør markedsandelene til de to bedriftene. Hvis de tar den samme prisen vil de dele markedet mellom seg. I dagens situasjon er dette imidlertid ikke tilfelle, da det er en prisforskjell på 137,5 prosent mellom de to produktene.

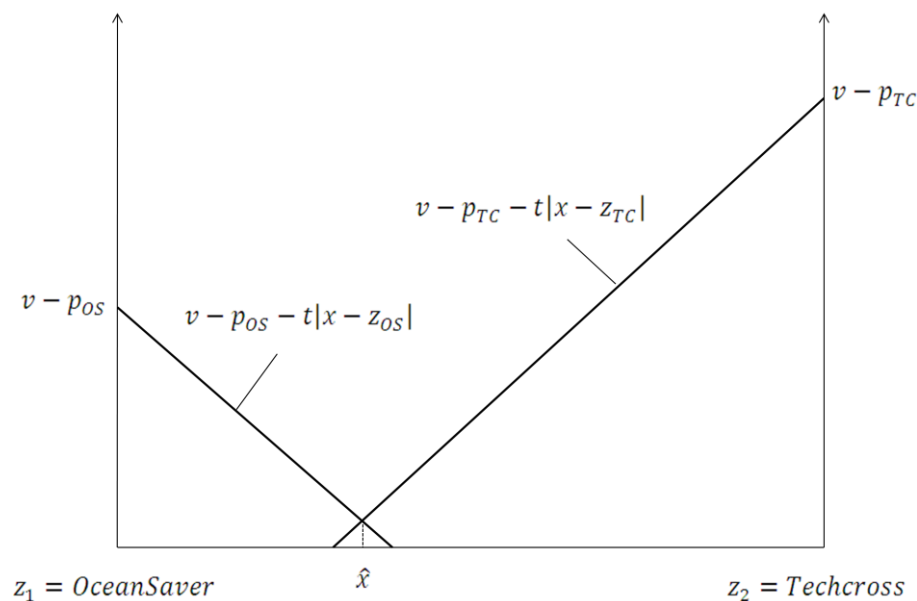
$$p_{OceanSaver} = 950\,000 \text{ USD}$$

$$p_{Techcross} = 400\,000 \text{ USD}$$

Ettersom $p_{OS} > p_{TC}$, vil Techcross ha en større markedsandel enn OceanSaver. I dag kan t i dette markedet antas å være 1, noe som tilsier at vi ikke har en situasjon med Bertrand konkurranse.

I utgangspunktet kan vi observere tre mulige markedstilpasninger i den horisontale produkt-differensieringsmodellen. Kostnaden for et rederi som er plassert tilfeldig i punkt x er $p_{OS} + tx$ for konsum av produktet til OceanSaver, og $p_{TC} + t(1-x)$ for konsum av produktet til Techcross. Nytten til et rederi vil derfor være henholdsvis $v - p_{OS} - tx$ og $v - p_{TC} - t(1-x)$ ved kjøp av ett av de to produktene. I figur 16 vises kostnadene for kjøp av de to produktene som en funksjon av rederienes lokalisering langs linjestykke $S = [0,1]$. Transportkostnaden, graden av differensiering, angir helningen på kurvene. Nytten til rederiene vil derfor reduseres jo lenger unna disse er lokalisert fra de to aktørene.

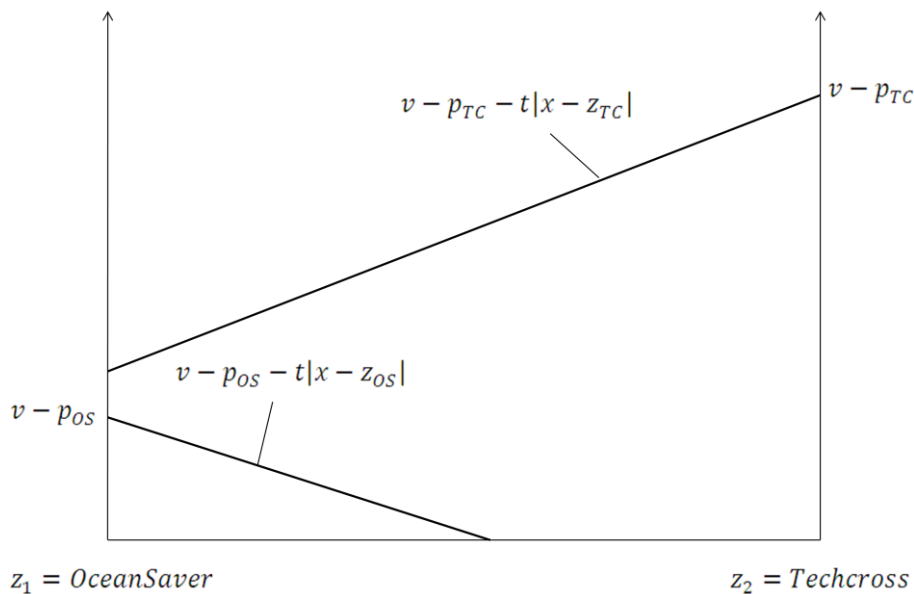
Dersom de to aktørene hadde priset produktene deres likt, ville markedet blitt delt likt. Men i dette tilfellet der OceanSaver priser seg 137,5 % over Techcross, vil nyttefunksjonen til rederiene flytte ned, og OceanSaver mister markedsandeler.



Figur 16 Generaliserte kostnader for konsumentene som en funksjon av deres lokalisering, I

Vi husker fra modellutledningen i 6.1.2 at likevektspriser er gitt ved $p_{OS}^* = p_{TC}^* = c + t$. Da OceanSaver står overfor langt høyere marginalkostnader enn Techcross vil også likevektsprisene endres, og markedet vil deles som i figur 16 hvor $D_{TC} > D_{OS}$.

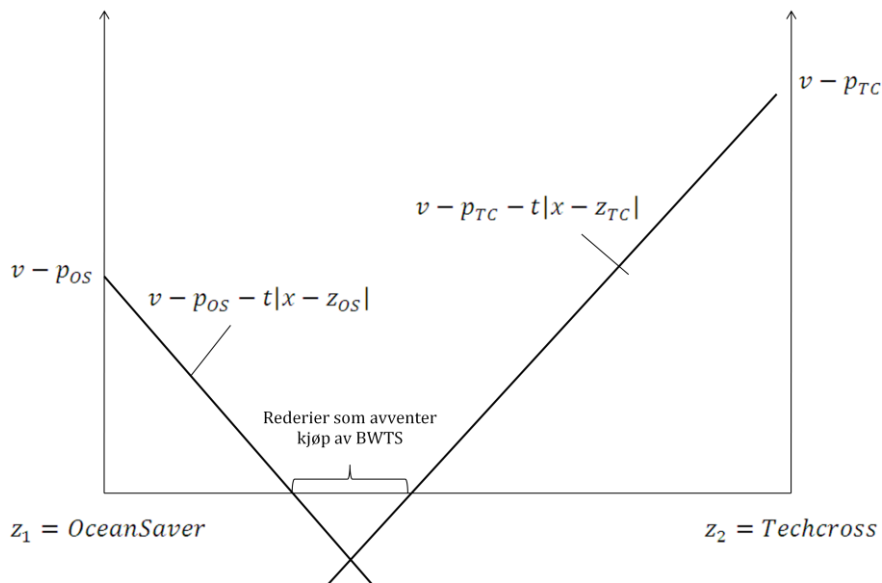
En annen mulig markedstilpasning i den horisontale produkt differensieringsmodellen er når prisforskjellen mellom aktørene blir så stor at den overstiger transportkostnaden, t ($p_{OS} - p_{TC} \geq t$). Da vil OceanSaver oppleve at de mister all etterspørsel, og rederiene vil kun benytte Techcross som leverandør av rensesystem. Ethvert rederi vil uavhengig av lokalisering, oppnå større nytte ved å kjøpe produktet til Techcross. Dette er vist i figur 17.



Figur 17 Generaliserte kostnader for konsumentene som en funksjon av deres lokalisering, II

En siste mulig markedstilpasning vil kunne forekomme der graden av differensiering blir tilstrekkelig stor. Da vil brutto nytte, v , for noen rederier bli negativ, og disse vil derfor avstå fra kjøp. Etter samtaler med BW Fleet Management¹⁷, kan en slik markedstilpasning være realitet i dagens marked. Respondenten mener at markedet i dag er for umodent, og at det ikke eksisterer gode nok alternativer for deres type skip. Derfor vil flere avvente kjøp inntil det kommer flere leverandører av rensesystemer, som vil maksimere nytten til disse rederiene. Det skal legges til at dette ikke vil være en reell markedstilpasning i årene frem mot 2016, da alle rederiene må kjøpe et rensesystem på tross av negativ nytte.

¹⁷ Samtaler med Nicolai Omejer, BW Fleet Management (04.03.2010)



Figur 18 Generaliserte kostnader for konsumentene som en funksjon av deres lokalisering, III

Av figur 18 ser vi at hver aktør innehar lokalt monopol. Dette betyr at de to aktørene ikke konkurrerer om de samme kundene. Dermed kan de sette opp prisen uten å miste lojale kunder til konkurrenten, da disse heller vil avvente med kjøp. Dersom prisendringen ikke er stor nok vil den heller ikke påvirke prisen til rivalen

Det kan diskuteres hvorvidt dette er tilfelle for dagens marked. Imidlertid kan det argumenteres for at en slik type markedstilpasning kan forklare hvorfor rederier velger å utsette sine investeringer. Likevel er dette scenarioet mindre interessant, da alle rederiene gjennom ballastvannkonvensjonen er pålagt å installere systemet, på tross av negativ nytte. Ut i fra en slik markedstilpasning kan det konkluderes med at en reduksjon i prisen for OceanSaver vil føre til økte markedsandeler. Samtidig vil selskapet tape verdifull inntekt fra de lojale kundene som er villige til å betale p_{OS} .

6.3 OPPSUMMERING AV VERTIKAL OG HORISONTAL DIFFERENSIERING

Fra diskusjonen om differensiering i kvalitet, kom vi frem til at aktørene er maksimalt differensiert og at rederiene har informasjon og er enige om rangeringen av produktene. Valget til rederiene vil avhenge av deres relative betalingsvilje for et produkt med høy kvalitet. Dette gav oss også svar på hvorfor de to aktørene priser sine produkter så ulikt, og hva som påvirker denne prisstrategien. Vertikal produktdifferensiering konkluderte også med at OceanSaver vil kapre en større del av markedet og oppnå større profitt enn sin konkurrent,

Techcross. Dette er derimot mindre troverdig, da vi her diskuterer en kundebase som er svært sårbar for konjunkturer. Når vi nå har vært gjennom, og fortsatt befinner oss i en økonomi preget av mye usikkerhet, er det grunn til å tro at betalingsviljen for høy kvalitet er noe redusert. Forutsetningen om at kundene er uniformt fordelt utover intervallet 0 til 1, er også svært usikkert. Likevel viser denne modellen hvordan bedriftene strategisk differensierer seg på kvalitet for å unngå hard priskonkurranse.

Den horisontale differensieringsmodellen viste oss tre mulige markedstilpasninger basert på rederienes nyttefunksjoner. I den første tilpasningen vil Techcross oppnå større markedsandeler grunnet lavere pris. Likevel vil begge aktørene oppnå profitt grunnet den store differensieringen. Det andre mulige scenarioet viser hvordan en stor nok prisforskjell kan resultere i at OceanSaver mister alle markedsandeler. Den siste markedstilpasningen presenterer muligheten for at hver aktør innehar monopolmakt i hvert sitt markedssegment. Flere rederier velger å avvente kjøp av rensesystem i påvente av nye aktører som vil maksimere deres nytte ytterligere. Gitt at det ikke etablerer seg flere aktører, vil rederier som i dag avventer, til slutt måtte kjøpe fra enten OceanSaver eller Techcross til tross for negativ nytte.

Diskusjonen over viser at markedet for levering av ballastvannrensesystemer og de store prisforskjellene, kan forklares gjennom både vertikal og horisontal produktdifferensiering. Modellen varierer i forhold til markedsandeler og den profitten de vil oppnå gjennom deres differensieringsstrategi. Derfor vil det være hensiktsmessig å kombinere de to dimensjonene, der vi ser på en modell der aktørene skiller seg fra hverandre vertikalt i kvalitet, og horisontalt i produktmessig lokalisering.

6.4 MODELL FOR VERTIKAL OG HORISONTAL DIFFERENSIERING

Vi har vist at aktørene skiller seg fra hverandre både horisontalt og vertikalt, og vil nå presentere en modell der begge dimensjonene er inkludert. Vi tar utgangspunkt i Hotelling modellen der bedriftenes lokalisering er eksogent gitt i endepunktene på linjestykke. OceanSaver er lokalisert i $z_{OS} = 0$ og Techcross er lokalisert i $z_{TC} = 1$. Videre antar vi at produktene har ulik kvalitet, gitt ved q_i der $q_i > q_j$. Denne forutsetningen vil være eksogent gitt da OceanSaver sitt produkt er av høyere kvalitet, som vil bety at $q_{OS} > q_{TC}$. Som beskrevet i kapittel 6.2.1 vil kvaliteten være et mål på hvor godt systemet lar seg tilpasse ulike

typer skip, samt systemets påvirkning på korrosjon i ballasttankene. Det vil videre antas at det er dyrere å produsere et produkt av høy kvalitet, og vi får $c_{OS} > c_{TC}$.

Netto nytte for et rederi vil være gitt ved

$$(4.1.1) \quad u_i(x) = v - p_i + q_i - t(x - z_i) \quad \text{hvor } i = \text{OceanSaver (OS), Techcross (TC)}$$

Bruttonytten eller reservasjonsprisen til et rederi vil videre være gitt ved

$$(4.1.2) \quad v = p_i - q_i + t(x - z_i)$$

Funksjonen over vil også utgjøre rederienes kostnadsfunksjon, der $v \geq 0$. Det vil si at rederiene uansett vil oppleve positiv nytte, selv om prisen er høy eller om kvaliteten er minimal. Det antas videre at rederiene vil ha ulik betalingsvilje for grad av kvalitet, og at det er dyrere å produsere høy kvalitet. Kundene vil altså velge produktet til OceanSaver dersom:

$$(4.1.3) \quad u_{OS}(x) > u_{TC}(x) \leftrightarrow -p_{OS} + q_{OS} - tx > v - p_{TC} + q_{TC} - t(1 - x)$$

Løser vi betingelsen over med hensyn på x finner vi det rederiet som vil være indifferent mellom de to produktene, og vil da være lokalisert i:

$$(4.1.4) \quad \hat{x} = \frac{1}{2} - \frac{p_{OS} - p_{TC}}{2t} + \frac{q_{OS} - q_{TC}}{2t}$$

Ut i fra betingelsen for den indifferente konsument, vil etterspørselen for OceanSaver og Techcross være gitt ved

$$(4.1.5) \quad D_{OS} = \hat{x} = \frac{1}{2} - \frac{p_{OS} - p_{TC}}{2t} + \frac{q_{OS} - q_{TC}}{2t}$$

$$(4.1.6) \quad D_{TC} = 1 - \hat{x} = \frac{1}{2} - \frac{p_{TC} - p_{OS}}{2t} + \frac{q_{TC} - q_{OS}}{2t}$$

Vi ser av uttrykket over at markedsandelene bestemmes av relative priser og det relative kvalitetsforholdet. Markedet vil derfor deles likt mellom aktørene dersom de står overfor like priser og lik kvalitet. Da OceanSaver tar en relativt høyere pris enn Techcross, vil de altså miste en del kunder til Techcross. Når vi nå tar med det relative kvalitetsforholdet vil OceanSaver ta tilbake markedsandeler.

Med utgangspunkt i bedriftenes profittfunksjon og etterspørselsfunksjonene kan vi nå utlede Nash-likevekten i priser. Profitten er gitt ved:

$$\pi = (p_i - c_i)D_i$$

Profittmaksimerende pris er gitt ved førsteordensvilkårene til hver bedrift¹⁸:

$$(4.1.7) \quad \frac{\partial \pi_{OS}}{\partial p_{OS}} = \frac{1}{2} - \frac{2p_{OS} - p_{TC}}{2t} + \frac{(q_{OS} - q_{TC}) + c_{OS}}{2t} = 0$$

$$(4.1.8) \quad \frac{\partial \pi_{TC}}{\partial p_{TC}} = \frac{1}{2} - \frac{2p_{TC} - p_{OS}}{2t} + \frac{(q_{TC} - q_{OS}) + c_{TC}}{2t} = 0$$

Fra førsteordensvilkårene kan vi utlede bedriftenes reaksjonsfunksjoner med hensyn på egen pris. For å finne Nash-likevektsprisen p_i^* , setter vi reaksjonsfunksjonen for Techcross inn i OceanSaver sin reaksjonsfunksjon, og løser med hensyn på p_{OS}^* . Det samme gjøres for Techcross og vi får:

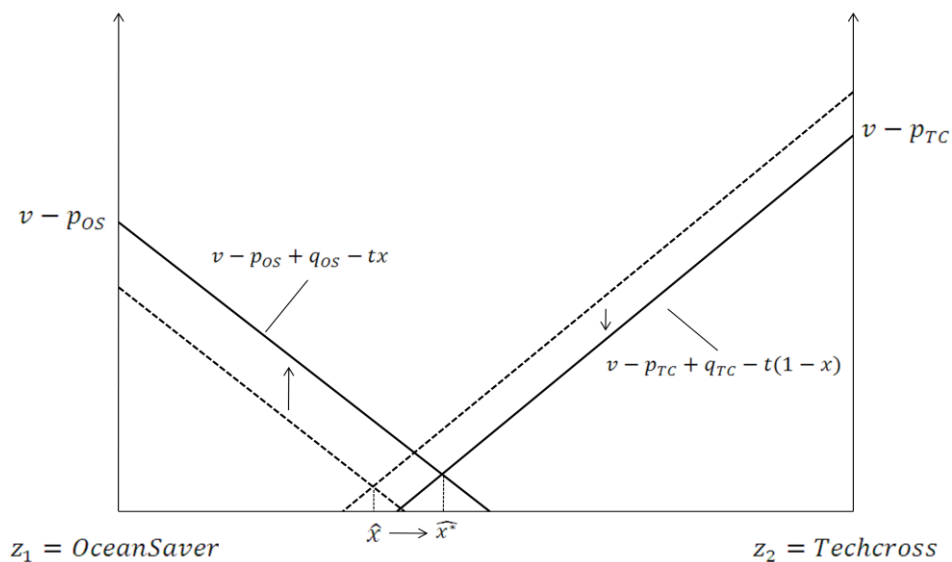
$$(4.1.9) \quad p_{OS}^* = t + \frac{2c_{OS} + c_{TC}}{3} + (q_{OS} - q_{TC})$$

$$(4.1.10) \quad p_{TC}^* = t + \frac{2c_{TC} + c_{OS}}{3} + (q_{TC} - q_{OS})$$

Vi ser nå at konkurranseparameteren pris vil avhenge av egen marginalkostnad, samt den konkurrerende aktøren sin marginalkostnad. Som likningen viser har egen marginalkostnad større effekt på egen pris enn det konkurrenten sin marginalkostnad har. Videre ser vi at de relative kvalitetsforskjellene også er av betydning, der høyere egen kvalitet i forhold til konkurrentens gir høyere pris. Hvis kvaliteten på de to produktene er lik vil det være forskjellene i marginalkostnad samt graden av differensiering som bestemmer prisforskjellene.

For å vise delingen av markedsandeler mellom OceanSaver og Techcross vil det være hensiktsmessig å vise dette grafisk. Kostnaden for et rederi som er plassert tilfeldig i punkt x er $p_{OS} - q_{OS} + tx$ for konsum av produktet til OceanSaver, og $p_{TC} - q_{TC} + t(1 - x)$ for konsum av produktet til Techcross. Et rederi vil videre oppnå en nytte på $v - p_{OS} + q_{OS} - tx$ dersom de kjøper OceanSaver sitt produkt og $v - p_{TC} + q_{TC} - t(1 - x)$ ved kjøp av Techcross sitt produkt. I figur 19 vises kostnadene for kjøp av de to produktene som en funksjon av rederienes lokalisering langs linjestykke $S = [0,1]$. Transportkostnaden, graden av differensiering t , angir helningen på kurvene. Nettonytten til rederiene vil reduseres jo lenger unna de er plassert fra de to aktørene. Vi antar videre at $c_{OS} > c_{TC}$ og at $q_{OS} > q_{TC}$, som gir $p_{OS} > p_{TC}$.

¹⁸ Se vedlegg for utregninger



Figur 19 Horizontal modell med en vertikal dimensjon

Som figuren 19 viser, vil kundenes kostnadsfunksjon påvirke markedsandelene til hver bedrift. Dersom produktene hadde vært av samme kvalitet, ville vi fått et resultat som er analogt med det vi fant i figur 16. Til forskjell fra den markedsituasjonen, ser vi nå at nyttefunksjonen til rederiene som er lojale kunder av OceanSaver flytter opp, og etterspørselen vil øke. Dette på grunn av den høyere opplevde kvaliteten. Samtidig vil nyttefunksjonen til lojale kunder overfor Techcross flytte ned, og de kunder som var marginalt lojale til Techcross, vil nå foretrekke OceanSaver sitt produkt.

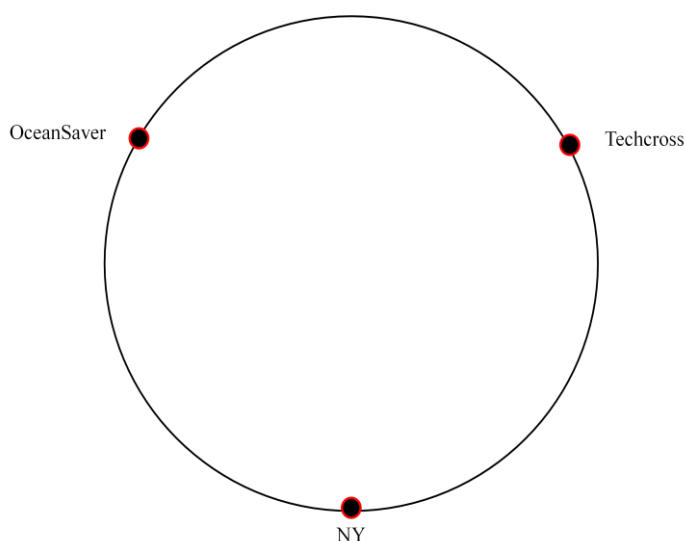
Når aktørene nå også er vertikalt differensiert, vil OceanSaver kapre større markedsandeler på grunn av den høyere kvaliteten. Likevel er det grunn til å tro at den store prisforskjellen vil ha størst effekt på markedsandelene, men at kvaliteten vil dempe denne effekten. OceanSaver vil da oppnå større markedsandel enn tidligere antatt da vi kun så på produktene som horisontalt differensierte.

6.5 VALG AV MODELL FOR ÅRENE FREM MOT 2016

Til nå har vi kun betraktet et marked med to konkurrerende aktører, OceanSaver og Techcross. Men i et marked med stor markedsverdi, høy grad av differensiering og middels grad av rivalisering, er det trolig at flere aktører vil etablere seg. Derfor vil det være hensiktsmessig å diskutere en markedsituasjon der vi får en nyetablering i markedet. Til dette vil vi benytte Salop (1979) sin sirkulære by for å beskrive hva som vil skje med

markedsandeler, priser og etterspørsel i BWTS markedet. Som Salop (1979) beskriver, vil forholdet mellom de faste etableringskostnadene og graden av differensiering avgjøre hvor mange bedrifter som vil etablere seg i markedet, $n^* = \sqrt{\frac{t}{f}}$. Som vi husker fra Porters Five Forces analysen, og den horisontale differensieringsmodellen, er OceanSaver og Techcross maksimalt differensiert. Transportkostnadene for rederiene vil derfor tendere mot 1 ($t_{TC} - t_{OS} = 1$), hvilket i utgangspunktet vil føre til flere nyetableringer. Grunnen til dette er at store transportkostnader, t , vil føre til en økning av profittmarginen, $(p - c)$, som igjen vil øke antall bedrifter. Bedrifter vil da se økt mulighet for ytterligere differensiering i markedet. Samtidig skal vi også huske på at de store etableringskostnadene for leverandører av rensesystem, vil føre til at antall etablerende bedrifter reduseres. Det er grunn til å anta at denne kostnaden vil være tilstrekkelig stor slik at antall nyetableringer begrenses. Likevel vil det være hensiktsmessig å vise en situasjon der en ny aktør (NY) velger å etablere seg.

Vi vil derfor anta at én aktør vil etablere seg i markedet, og vil ved hjelp av Salop sin sirkulære by studere forholdet mellom OceanSaver sin prising og etterspørselen de vil stå overfor. Videre antar vi at OceanSaver og Techcross kostnadsfritt kan omplassere seg slik at det vil være lik avstand mellom de tre aktørene. Vi løser spillet ved å predikere Nash-likevekt i priser der antall bedrifter n er eksogent gitt, lik 3. Deretter vil vi benytte rederienes nyttefunksjoner til å vise delingen av markedet dersom OceanSaver vil ta en høyere pris enn p^* .



Figur 20 Salop sin sirkel med tre aktører

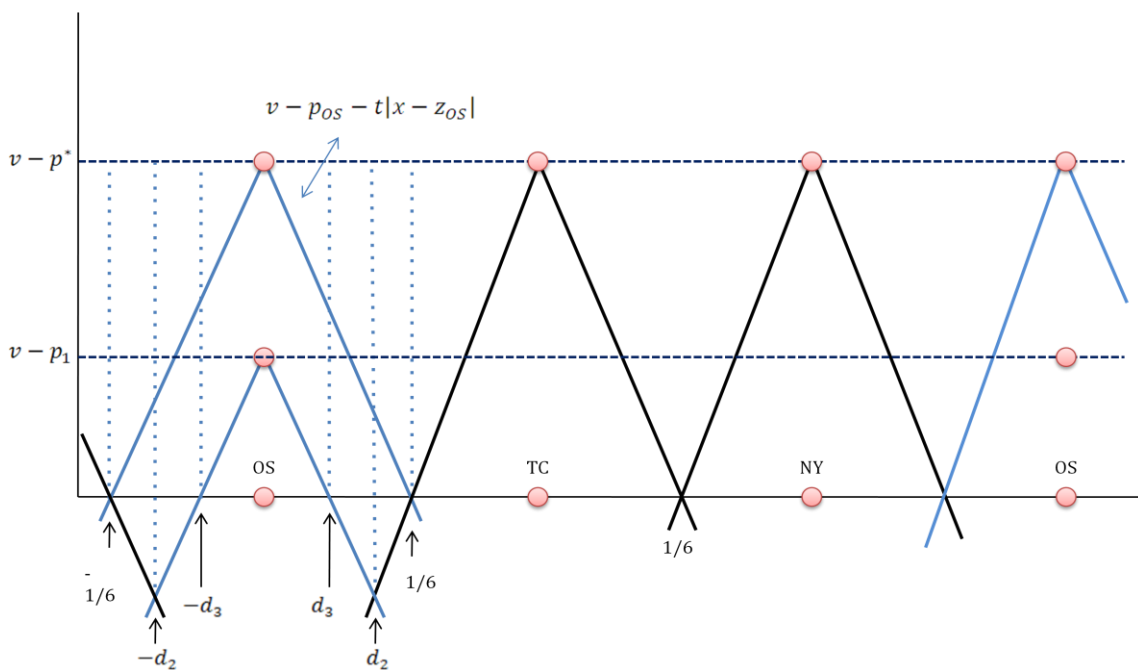
Nytten til et rederi ved å kjøpe et av produktene vil være lik

$$u_i = v - p_i - t|x - z_i| \quad \text{hvor } i = \text{OceanSaver (OS), Techcross (TC) og ny aktør (NY)}$$

For å vise situasjonen grafisk, vil det være hensiktsmessig å vise dette der alle aktører i utgangspunktet priser sine produkter likt, $p^* = c + \sqrt{tF}$, og deler da markedet likt $D = \frac{1}{3}$.

Deretter ser vi hva som vil skje dersom OceanSaver priser sitt produkt høyere enn Techcross og NY. I figur 21 vises kostnadene for et rederi som en funksjon av deres lokalisering på sirkelen. Transportkostnaden (t), graden av differensiering, angir helningen på kurvene. Nytten til rederiene vil derfor reduseres jo større avstand det er til nærmeste leverandør.

Vi antar videre at rederiene vil måtte kjøpe fra en av leverandørene, og kan ikke avstå fra konsum grunnet ballastvannkonvensjonen. Dette kan føre til at enkelte rederier vil oppnå negativ nytte ved konsum. Nyttefunksjonen krysser da x-aksen og blir negativ. Modellen kan vises som en rett linje, men her uten noen endepunkter.



Figur 21 Salops lokaliseringsmodell med tre aktører som viser pris og etterspørsel til hver bedrift.¹⁹

Figur 21 viser en situasjon hvor likevektsprisen er gitt ved p^* , der aktørene deler markedet likt. Som beskrevet er prisen til OceanSaver høyere enn prisen til Techcross og NY, $p_1 > p^*$. Ved denne prisen vil OceanSaver tape kunder som i utgangspunktet vil foretrekke å avstå fra markedet enn å bytte leverandør (dette gjelder kunder lokalisert i x mellom d_3 og $1/6$). Som

¹⁹ Figur basert på Lipczynski et al. (2005) sin tolkning av Salop modellen. Her med lineære transportkostnader.

beskrevet vil likevel disse rederiene måtte kjøpe et rensesystem selv om deres netto nytte er negativ. Dersom det ikke etablerer seg flere aktører i markedet enn NY, vil OceanSaver få en etterspørsel fra d_2 til $-d_2$. Om dette blir situasjonen, vil OceanSaver ikke være tjent med å sette ned prisen på sitt produkt for å kapre flere kunder. Kundene som da er lokalisert mellom d_2 og d_3 vil betale mindre for et produkt de likevel må kjøpe. OceanSaver vil samtidig tape inntekt fra allerede lojale kunder. Grunnen til dette er at de kundene som er plassert rundt OceanSaver er mindre prissensitive og vil være villige til å betale en høy pris for produktet. Disse kundene blir mer lojale når det etablerer seg flere aktører i markedet.

Som beskrevet i modellutledningen for Salop (1979), vil konsumenttettheten også føre til flere nyetableringer. Dette vil presse prisen ned mot marginalkostnaden og profittmarginen vil reduseres. Et slikt scenario kan overføres til markedet for BWTS, der etterspørselen trolig vil øke kraftig i årene frem mot 2016. Dette kan føre til at de etablerte aktørene ikke kan tilfredsstille den økte etterspørselen alene. Kapasitetsbegrensningen til OceanSaver gjør at det ikke vil være rasjonelt å sette ned prisen for å kapre flere kunder. De kan da oppleve å ikke kunne tilfredsstille etterspørselen etter deres produkt. Selv om OceanSaver i utgangspunktet tar en høy pris for sitt produkt, vil de på grunn av økt etterspørsel likevel kunne utnytte sin kapasitet på 250 enheter i året.

De mest interessante observasjonene fra denne modellen er at aktørene i likevekt vil prise sine produkter over marginalkostnad, uten å oppnå positiv profitt. På den andre siden er det grunn til å tro at dette markedet ikke vil oppnå Nash- likevekt på grunn av den korte levetiden. Dette argumentet kan forsvare OceanSaver sin høye prisstrategi i dag, og kan mulig forsvares i årene som kommer. Dersom vår forutsetning om at det kun etablerer seg en aktør til i markedet vil vi kunne få en situasjon som beskrevet i figur 21. Her ser vi at ved å redusere prisen på sitt produkt, vil dette føre til at de mister verdifull inntekt fra allerede lojale kunder.

Når det gjelder konsumenttettheten skal det legges til at forutsetningen om at rederiene er uniformt fordelt utover sirkelen, nødvendigvis ikke er tilfredsstillt. Som diskutert tidligere er det grunn til å tro at kundene er lokalisert mer klyngevis, og at deres produktpreferanser er mer homogene enn modellen antar. Modellen vil derfor gi et unyansert bilde av konkurransesituasjonen. En annen svakhet med denne modellen er at den ikke inkluderer den vertikale differensieringsdimensjonen. Som vi diskuterte i kapittel 6.4 vil en inkludering av kvalitetsdimensjonen føre til at OceanSaver vil kapre større markedsandeler. Likevel er det

grunn til å tro at den store prisforskjellen vil ha størst effekt på markedsandelene, men at den opplevde kvaliteten vil dempe denne effekten.

7.0 DISKUSJON

Vi har i kapittel fem vist hvordan rivaliseringen i markedet er i dag ved hjelp av rammeverket til Porter (1980). I kapittel seks har vi diskutert produktene i vertikale og horisontale differensieringsmodeller, samt utarbeidet en modell der produktene er vertikalt og horisontalt differensiert i samme modell. I den siste delen har vi vist hva som kan skje i tiden fremover mot 2016, når det etablerer seg en ny aktør i markedet for EX- godkjente BWTS.

I konkurranseanalysen i kapittel fem, kom vi fram til at rivaliseringen i dagens marked for EX- godkjente BWTS er middels. Av de diskuterte momentene er det produkt differensiering som i størst grad er med på å dempe rivaliseringen i markedet. Dette fordi produktene er ulike på alle de observerte differensieringsparameterne: systemets kompleksitet, størrelse på systemet ("footprint"), strømforbruk, trykkfall ved operasjon som igjen krever større generatorer og grad av korrosjon. Rivaliseringen, og da priskonkurranse mellom de to aktørene, vil unngås på grunn av dette. Som vi har beskrevet, vil markedet vokse betraktelig i årene fremover på grunn av at flere rederier må installere system på sine skip. Markedsveksten og den gode lønnsomheten vil derfor tiltrekke seg flere nyetableringer i markedet. For å forklare delingen av markedet, og hvordan OceanSaver skal kunne kapre markedsandeler, var det avgjørende å diskutere dette i lys av teorien om produkt differensiering.

Her så vi hvorfor OceanSaver kan forsvare sin høye pris, og hvordan markedet vil kunne dele seg mellom de to aktørene. I den horisontale produkt differensieringen, så vel som den vertikale, tok vi utgangspunkt at aktørene var maksimalt differensiert. Denne antagelsen ble gjort på bakgrunn av observasjonene i Porter's Five Forces, der aktørene skiller seg fra hverandre på samtlige av differensieringsparameterne.

De høye byttekostnadene som også fremgår av analysen, bygger opp under/forsterker denne antakelsen. Dette er beskrevet i den horisontale differensieringsmodellen med parameteren t som angir grad av differensiering eller transportkostnad. Dersom denne er høy ($t_{TC} - t_{OS} = 1$), vil det bety at aktørene befinner seg på hver sin ytterkant av intervallet $S = (0,1)$. Vi ser da at aktørene i utgangspunktet ikke konkurrerer om de samme kundene. Dette gjør at Nash-likevektsprisen er høyere enn ved perfekt konkurranse der all profitt blir konkurrert bort.

Det vi likevel vet, er at OceanSaver priser sitt produkt langt over Techcross, og taper derfor noen av sine kunder til sistnevnte. Dette tar likevel ikke bort modellens hovedpoeng om at en aktør kan ta en høyere pris av sine lojale kunder. Det er ingen incentiver for OceanSaver til å kutte prisen for å vinne lojale kunder fra Techcross, da dette vil føre til at de også må senke prisen til egne lojale kunder. Dersom OceanSaver skulle være i posisjon til å prisdiskriminere mellom ulike rederier kan de likevel kapre kunder fra Techcross, og samtidig ta en høy pris fra egne lojale kunder. Det er grunn til å tro at dette ikke vil være en reell mulighet for OceanSaver. Vi har et inntrykk av at prisinformasjon er relativt transparent i skipsindustrien, og at dette vil redusere troverdigheten til OceanSaver i markedet.

Den store prisforskjellen kan på mange måter også forklares gjennom de store produksjonskostnadene OceanSaver står overfor sammenlignet med Techcross. Derfor var det interessant å ta hensyn til ulike marginalkostnader og den vertikale differensieringsdimensjonen i samme modell. Den vertikale modellen forutsetter høyere kostnader knyttet til produksjon av høy kvalitet, noe som også kan forklare prisforskjellen. Da vi også inkluderte en kvalitetsparameter i den horisontale modellen, ble dette gjort under flere forutsetninger. Lokalisering er eksogent gitt i endepunktene på linjestykket i modellen. Vi antok videre at kvaliteten på OceanSaver sitt produkt er høyere enn Techcross sitt produkt, $q_{OS} > q_{TC}$. På grunn av dette vil OceanSaver stå overfor høyere marginalkostnad enn sin konkurrent, $c_{OS} > c_{TC}$. I motsetning til den tilpasningen vi fikk i den horisontale differensieringsmodellen, der vi utelot kvalitetsparameteren, observerte vi at OceanSaver vil kapre kunder fra Techcross på grunn av den høyere kvaliteten

I Porter's Five Forces analysen registrerte vi en reell trussel for nyetableringer. Det var to antagelser som underbygget dette. For det første er det stort profittpotensialet i markedet, noe som vil tiltrekke nyetableringer i tiden frem mot 2016. For det andre forsterket uttalelser fra aktører på kundesiden dette²⁰. De uttalte at de vil utsette kjøp av rensesystemer til det er aktører som vil oppfylle deres preferanser. Videre hevder de at det med stor sikkerhet vil komme nye aktører inn på markedet. Dette gjorde det nødvendig med en analyse der vi inkluderte nyetableringer.

Salop (1979) sin sirkelmodell var da et nyttig verktøy der vi inkluderte én nyetablering. Modellen bekrefter antakelsen om at det vil etablere seg flere aktører i markedet for EX-godkjente BWTS. For det første vil det i Nash-likevekt ikke eksistere noen aktører som vil

²⁰ Samtaler med Nicolai Omejer, BW Fleet Management (04.03.2010)

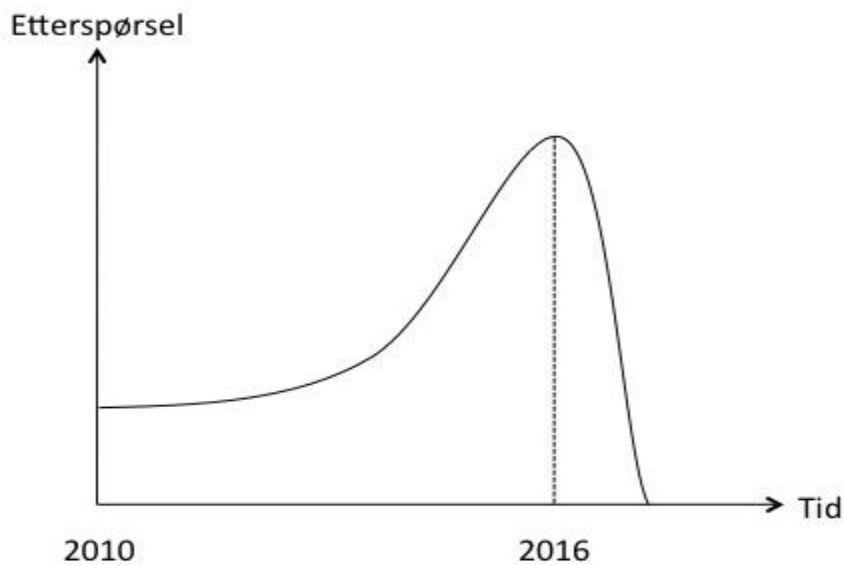
oppnå positiv profitt. For det andre vil det etablere seg flere aktører desto større differensiering det er mellom aktørene. Både markedspotensialet og den store produkt differensieringen tilsier derfor at vi kan vente oss nyetableringer i årene som kommer.

Likevel vil denne antakelsen bli dempet av den faste etableringskostnaden, som vi antar å være høy. Vi identifiserte riktignok flere eksogene etableringsbarrierer i analysen fra kapittel 5, men dette vil ikke ta bort hovedpoenget med modellen som er vist i figur 21 (s. 74). Vi ser her at kundene plassert rundt OceanSaver blir mer og mer lojale relativt til andre leverandører, ettersom det kommer flere aktører inn på markedet. Det vil derfor ikke være rasjonelt for OceanSaver å sette ned prisen for å kapre lojale kunder fra de andre aktørene. OceanSaver vil da tape verdifull inntekt fra deres egne lojale kunder, da disse er mindre prissensitive. De kundene som i utgangspunktet vil avstå fra konsum, vil også måtte kjøpe rensesystem på tross av negativ nytte. Dersom det ikke etablerer seg flere aktører i markedet enn NY, vil OceanSaver få en etterspørsel fra d_2 til $-d_2$. Dersom dette blir situasjonen, vil det ikke heller være rasjonelt av OceanSaver å sette ned prisen på sitt produkt for å kapre flere kunder. Kundene som da er lokalisert mellom d_2 og d_3 , vil betale mindre for et produkt de likevel måtte ha kjøpt. OceanSaver vil samtidig tape inntekt fra allerede lojale kunder.

Forholdet mellom etableringskostnaden f , og graden av differensiering t , vil gi svaret på hvor mange nyetableringer vi vil se i tiden fremover. Begge parameterne kan på bakgrunn av diskusjonen over antas å være høye. Dette relative forholdet vil derfor føre til at det ikke blir svært mange nyetableringer. Det er samtidig liten grunn til å tro at det vil etablere seg nok aktører til at all profitt i markedet vil konkurreres bort. Da vi her snakker om et svært kortsiktig marked, vil dette sette en begrensning på hvor mange som rekker å etablere seg.

I lys av den horisontale differensieringsmodellen vil OceanSaver kunne stjele kunder fra Techcross, på tross av at de leverer et produkt av høy kvalitet. Ved å redusere de marginale produksjonskostnadene, c , vil de kunne ta en lavere pris. Samtidig må vi ikke glemme kapasitetsbegrensningen som OceanSaver står overfor. Med en begrensning på 250 systemer i året, kan det være mulighet for at de ikke vil kunne tilfredsstille den økte etterspørselen som følge av redusert pris. Dersom dette blir en realitet, vil OceanSaver tape potensiell inntekt fra de kundene som har større betalingsvilje. Om etterspørselen vil utvikle seg som i figur 22, er det desto større grunn til å anta at OceanSaver kan stå overfor kapasitetsbegrensninger ved redusert pris. Vi kan også da stå overfor en situasjon der verken OceanSaver eller Techcross

kan mette markedet alene. Dette viser igjen at det er grunn til å tro at det vil forkomme nyetableringer i markedet.



Figur 22 Etterspørselsscenario

Salop (1979) tar ikke hensyn til eventuelle kvalitetsforskjeller mellom leverandørene i BWTS markedet. Derfor gir denne modellen ingen indikasjoner på hvordan markedet deles når den nyetablerte aktøren leverer et produkt av høy eller lav kvalitet. Men på bakgrunn av den vertikale differensieringsmodellen kan vi anta følgende: Dersom det etablerer seg en aktør med et lavkvalitetsprodukt, vil OceanSaver sitte igjen med mindre prissensitive kunder enn før, og kan derfor øke prisen ytterligere. Techcross og den nyetablerte aktøren vil da konkurrere om de kundene med lav betalingsvilje. Hvis den nyetablerte leverer et høykvalitetsprodukt, vil det føre til at OceanSaver mister markedsandeler og vil konkurrere mer på pris enn tidligere. Den høye prisen til OceanSaver vil derfor bli vanskelig å forsvare.

Dagens marked er preget av middels rivalisering og økende etterspørsel, og det er sterke indisier for at det vil etablere seg nye aktører i det aktuelle markedet. OceanSaver leverer i dag et høykvalitetsprodukt som differensierer seg fra Techcross, og kan derfor forvente å kapre markedsandeler på tross av den høye prisen. I årene fremover vil produksjonskapasiteten til OceanSaver legge begrensninger på hvor stor del av markedet de kan kapre. Med den sterke veksten som forventes, vil det derfor ikke være noe som skulle tilsi at OceanSaver bør endre sin prisstrategi. Dersom de setter ned prisen på sitt produkt, vil dette

tiltrekke seg flere kunder. Om de ikke kan dekke etterspørselen de da står overfor, vil de miste verdifull inntekt fra lojale kunder.

Dersom det etablerer seg nye aktører som vil levere et produkt av lav kvalitet, vil OceanSaver kunne forsvare sin høye pris på grunn av sine lojale kunder. Situasjonene vil riktignok bli annerledes hvis det etablerer seg en eller flere aktører, som leverer et rensesystem som oppfattes som et høykvalitetsprodukt. Hvis en slik situasjon oppstår, bør OceanSaver iverksette strategiske tiltak for å differensiere seg ytterligere fra denne aktøren. Som vi har vist, er det nettopp graden av differensiering som i størst grad demper rivaliseringen og øker lønnsomheten for aktørene i markedet.

7.1 BEGRENSNINGER OG AVSLUTTENDE KOMMENTARER

BWTS markedet er et helt nytt og unikt marked. Derfor har det vært vanskelig å trekke paralleller til liknende markeder, for og lettere kunne predikere utfallet av problemstillingen. Modellene vi har benyttet, har mange forutsetninger som ikke tilfredsstilles i dette markedet, og resultatene vil derfor gi et noe uklart bilde av virkeligheten.

Grunnet den begrensede tidsrammen, har vi ikke kunnet intervju flere aktører i markedet. Det hadde vært ønskelig å intervju Techcross og langt flere rederier, da dette ville gitt oss bedre grunnlag for å gjennomføre analysen. Videre er det begrenset informasjon om markedet og om de ulike aktørene. Det har vært vanskelig å få tak i informasjon om aktørenes kapasitet, priser og hvor mange som vil få godkjenning i fremtiden. Når tilgangen på slik informasjon blir bedre, vil det bli enklere å sammenligne og diskutere de ulike aktørene opp mot hverandre.

En svakhet med vår utredning er at vi har utelatt nybyggsegmentet. Dette segmentet kunne vært interessant å inkludere, da det fortsatt vil være etterspørsel etter rensesystemer til nybygg også etter 2016. Både OceanSaver og Techcross leverer sine systemer til nybygg, og rivaliseringen mellom disse vil trolig øke etter 2016 på grunn av redusert etterspørsel.

Vi vil også oppfordre til videre studier av dette markedet. Det er stadig flere industrier som blir pålagt strenge miljøreguleringer fra myndighetene. Utfallet av konkurransen mellom leverandørene av BWTS kan derfor benyttes som utgangspunkt for studier av slike markeder.

8.0 REFERANSELISTE

8.1 ELEKTRONISKE KILDER

- Asariotis, R., Benamara, H., Hoffmann, J., Núñez, E., Premti, A., Valentine, A.(2009):
Review of Maritime Transport 2009, UNCTAD/RMT/2009, United Nations Publications
< http://unctad.org/en/docs/rmt2009_en.pdf> (11.juni 2010)
- Bollfilter Protection Systems, < <http://bollfilter.no/start-frame-Norsk.htm>> (14.april 2010)
- Botnen, Helge og Anders Jelmert: *Ballastvann – en fare for det norske havmiljøet?*, Havets miljø 2002 side 78 – 81
<http://www.imr.no/filarkiv/2003/12/Ballastvannen_fare_for_det_norske_havmiljoet.pdf/nb-no> (10.juni 2010)
- Dalen, Marius: *Ny konvensjon om ballastvann*, Havets Miljø og ressurser, 13.2.04
<http://www.bellona.no/norwegian_import_area/forvaltning/biomangfold/32561>
(25.mai 2010)
- Elvestad, Endre: *Middelalderhavnen ved Avaldsnes*, Stavanger Sjøfartsmuseum 2003,
<<https://secure.vikingkings.com/Shared/Image.aspx?IsDoc=true&imageID=c828ccd3-493f-4230-92aa-de6a0aa953c6>> (3.april 2010)
- GloBallast Partnerships,
<<http://globallast.imo.org/index.asp?page=problem.htm&menu=true;>> (20.januar 2010)
- Grinna, Sondre (2001): *Fakta om Ballastvann*, Basert på Bellona faktaark 127,
<http://bellona.no/norwegian_import_area/transport/gods/skipsfart/20021> (8.juni 2010)
- Hassink, Robert og Dong-Ho Shin (2005): *South Korea`s Shipbuilding Industry: From a Couple of Cathedrals in the Desert to an Innovative Cluster*, Asian Journal of Technology Innovation 13, 2 (2005),
<http://www.technology.or.kr/Up/PDS/06_South%20Koreas%20Shipbuilding%20Industry.pdf> (7.april 2010)
- IMO (2004): *International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments adopted in 2004*,
< <http://globallast.imo.org>> (20.januar 2010)
- IMO (1974): *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974*,
< http://www.imo.org/conventions/contents.asp?topic_id=257&doc_id=647> (15.februar 2010)

- International Electrotechnical Commission (1999): *International Standard IEC 60092-502, Electrical installations in ships- Part 502: Tankers- Special features*, 5th ed. 1999-02
<http://webstore.iec.ch/preview/info_iec60092-502%7Bed5.0%7Den.pdf> (5.mai 2010)
- Jelmert, Anders (2005): *Skipsfartens transport av fremmede arter*. Kyst og Havbruk 2005, Kap 1 Hvorfor er kysten viktig?, 1.2.1
<http://www.imr.no/filarkiv/2006/03/1.2.1_Skipsfartens_transport_av_fremmede_arter.pdf/nb-no> (20.januar 2010)
- Jelmert, Anders et. al (2006): *Introduserte arter*, Kyst og havbruk 2006 Kap 1 Forvaltning av kysten, mars 2006,
<http://www.imr.no/filarkiv/2006/03/1.5_Introduserte_arter.pdf/nb-no> (22. januar 2010)
- Loyd Register: *Ballast Water Treatment Guide – February 2010*,
<<http://www.lr.org/sectors/marine/documents/175072-ballast-water-treatment-technology-guide-february-2010.aspx>> (25.mars 2010)
- Loyds Register, <<http://www.lr.org/default.aspx>> (10.mars 2010)
- Marisec Org: *Key Facts Overview of the International Shipping Industry*,
<<http://www.marisec.org/shippingfacts/keyfacts/>> (8.juni 2010)
- Miljøverndepartementet (2009): *Norge går foran med nasjonale krav til ballastvannhåndtering*, pressemelding 9 juli 2009,
<<http://www.regjeringen.no/nb/dep/md/pressepenter/pressemeldinger/2009/norge-gar-foran-med-nasjonale-krav-til-b.html?id=571079>> (25.januar 2010)
- Mind Tools Ltd: *Porter`s Five Forces*, 1995 – 2010,
<http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_08.htm> (3.mars 2010)
- Morrison, Mike (2008): *Porters Five Forces – Competitor Analysis*,
<<http://rapidbi.com/created/porterfiveforces.html>> (3.mars 2010)
- NOU 2005: 14 (2005) *På rett kjøp, Sentrale IMO konvensjoner*, Nærings og Handelsdepartementet,
<<http://www.regjeringen.no/nb/dep/nhd/dok/nou-er/2005/nou-2005-14/5/2.html?id=155045>> (22. januar 2010)
- OceanSaver, <OceanSaver.com> (10.januar 2010)
- Recklies, Dagmar (2001): *Porters 5 Forces*, Recklies Management Project GmbH,
<<http://themanager.org/Models/p5f.htm>> (3.mars 2010)
- Scribd: *Porters 5 Forces*, Dagmar Recklies, 2001
<<http://www.scribd.com/doc/6640893/Porter-5-Forces>> (10.april 2010)

- Samuelsen, Bendik M et al. (2007): *Dynamiske perspektiv på kunderelasjoner*, magma årgang 10 – Nr 2 – 2007, <<http://www.sivil.no/magma.asp?FILE=2007/02/0107.html>> (10.april 2010)
- Sjøfartsdirektoratet (2008): *Høring vedrørende utkast til ny forskrift om ballastvann*, <<http://www.sjofartsdir.no/upload/32928/H%C3%B8ringsbrev.pdf>> (10.april 2010)
- Statistisk Sentralbyrå: *Arbeidsliv, yrkesdeltaking og lønn*. (2010) <<http://www.ssb.no/arbeid/>> (15. mai 2010)
- Techcross, <techcross.koreasme.com/en/> (5.februar 2010)
- Wikipedia (6.juni.2010): *Shipbuilding* <http://en.wikipedia.org/wiki/Shipbuilding#cite_note-9%29> (20.april 2010)
- WWF Norge (2006): *Blindpassasjerer i ballastvann – en trussel mot våre hav og vassdrag*, Arbeidsnotat WWF Norge, 30 november 2006, <http://assets.wwf.no/downloads/wwf_arbeidsnotat_ballastvann_og_introduserte_marine_arter_291106.pdf> (21.januar 2010)
- WWF Norge: *Hva kan gjøres?, Bedre føre var*, <http://www.wwf.no/dette_jobber_med/hav_og_kyst/skipsfart/ballastvann_innforing_av_fremmede_arter/hva_kan_gjores/> (28.januar 2010)
- WWF Norge (2009): *Ny rapport om innførte arter i ballastvann: Den stille innovasjon*, <http://www.wwf.no/dette_jobber_med/hav_og_kyst/?24800> (15.juni 2010)

8.2 BØKER

- Bain, J.S. (1956): *Barriers to new competition*, Harvard University Press, Cambridge, MA
- Besanko, David. et al. (2007): *Economics of Strategy*. 4thed. John Wiley & Sons, Inc, Hoboken
- Bianchi, Patrizio. og Luca Lambertini (2003): *Technology, Information and Market Dynamics: Topics in Advanced Industrial Organization*. 1thed. Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA
- Nalebuff, Barry J. og Adam M. Brandenburger (2002): *Co – opetition*. Profile Books Ltd, London
- Pindyck, Robert S. og Daniel L. Rubinfeld (2005): *Microeconomics*. 6thed. Pearson Prentice – Hall, Inc, Upper Saddle River, New Jersey
- Porter, M.E. (1980): *Competitive Strategy*. 1thed. Free Press, New York

- Saunders, Mark. et al. (2007): *Research Methods for Business Students*. 4thed. Pearson Education Limited, Harlow, Essex, England
- Sheperd, William G. (1990): *The Economics of Industrial Organization*. 3thed. Prentice – Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey
- Shy, Oz. (1995): *Industrial Organization, Theory and Applications*. 1thed. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts
- Sørgard, Lars (2003): *Konkurransestrategi*. 2. utgave. Fagbokforlaget, Bergen
- Tirole, Jean (1988): *The Theory of Industrial Organization*. 1thed. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts

8.3 ARTIKLER OG RAPPORTER

- Benito, Gabriel R G et al., *Den maritime sektor i Norge sett i et klyngeperspektiv, en delrapport fra prosjektet ”Et verdiskapende Norge”*, forskningsrapport 8/2000, Handelshøyskolen BI
- DNV Executive Summary (2008): *Conceptual feasibility studies regarding OceanSaver`s Ballast Water Treatment System, Chemical carriers*, Summary of Report no. 2008-0192, Revision No.01
- DNV Executive Summary (2008): *Conceptual feasibility studies regarding OceanSaver`s Ballast Water Treatment System, Crude oil tankers*, Summary of Report no.2008-0191, Revision No. 01
- DNV Maritime: *Ballast Water Management Convention, General Information – status august 2009*
- Hope, Einar og Hagen, Kåre Petter (2004): *Konkurranse og konkurransepolitikk i innovative næringer*, SNF-prosjekt nr. 4276, Samfunns- og Næringslivsforskning
- Lindteigen, Olav. (2010, 10. juni): *Salgsklokkene kimer. Drammens Tidende, s 15*
- St. prp. Nr 5 (2006 – 2007): *Om samtykke til tiltredelse av Internasjonal konvensjon om kontroll og behandling av ballastvann og sedimenter fra skip* av 13.februar 2004.

8.4 INTERVJUER OG MAILKORRESPONDANSE

Kan utleveres ved forespørsel

9.0 VEDLEGG, UTREGNINGER

UTLEDNING AV PROFITT, ETTERSPORSEL OG PRIS FOR BEDRIFT 1 OG BEDRIFT 2

Under forutsetning om at

$$D_i = \frac{1}{2} - \frac{p_i - p_j}{2t} + \frac{q_i - q_j}{2t}$$

Etterspørselen til bedrift 1 og 2 er gitt ved

$$D_1 = \frac{1}{2} + \frac{q_1 - q_2}{2t} - \frac{p_1 - p_2}{2t}$$

$$D_2 = \frac{1}{2} + \frac{q_2 - q_1}{2t} - \frac{p_2 - p_1}{2t}$$

Profittfunksjonen er gitt ved

$$\pi_1 = (p_1 - c_1)D_1$$

Setter inn for D_1 og D_2 , og får

$$(p_1 - c_1) \left[\frac{1}{2} + \frac{q_1 - q_2}{2t} - \frac{p_1 - p_2}{2t} \right] = 0$$

$$(p_2 - c_2) \left[\frac{1}{2} + \frac{q_2 - q_1}{2t} - \frac{p_2 - p_1}{2t} \right] = 0$$

Deriverer mhp p_1 og p_2

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = \frac{1}{2} - \frac{2p_1 - p_2}{2t} + \frac{(q_1 - q_2) + c_1}{2t} = 0$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial p_2} = \frac{1}{2} - \frac{2p_2 - p_1}{2t} + \frac{(q_2 - q_1) + c_2}{2t} = 0$$

Får så

$$p_1 = \frac{t + (q_1 - q_2) + c_1 + p_2}{2}$$

og

$$p_2 = \frac{t + (q_2 - q_1) + c_2 + p_1}{2}$$

Setter så inn p_2 inn i p_1 og løser mhp p_1

$$p_1 = t + \frac{2c_1 + c_2}{3} + (q_1 - q_2)$$

$$p_2 = t + \frac{2c_2 + c_1}{3} + (q_2 - q_1)$$