



Norges miljø- og  
biovitenskapelige  
universitet

Masteroppgave 2017, 30 stp.  
Handelshøyskolen

# **Kostnadsanalyse av containerhåndteringen på Moss havn og innlandshavnen**

Caroline Essammah  
Master i økonomi og administrasjon

## Forord

---

Denne oppgaven ble skrevet våren 2017 som en avslutning på masterprogrammet i økonomi og administrasjon på NMBU, innen profilen økonomistyring.

Kostnadsanalyse og TDABC har jeg fått interessen for etter å ha lært om temaet i flere fag gjennom min bachelor- og masterutdanning, blant annet BUS210 Driftsregnskap og budsjettering og BUS313 Strategisk økonomistyring.

Oppgaven har vært det mest krevende, men også det mest lærerike jeg har arbeidet med i min tid på NMBU. Jeg har lært hvor utfordrende det kan være å bruke teoretiske modeller i en virkelig organisasjon og at det krever en del egentilpasning til situasjoner som ikke «passer inn» i teorien.

Samtidig er jeg heldig som fikk skrive masteroppgave om en så interessant og lokalaktuell case. Jeg vil i denne sammenheng takke havnesjef Øystein Sundby for god støtte, stort engasjement og god hjelp til å guide meg gjennom den informasjonen jeg trengte.

Jeg vil også takke leder for Moss Stevedore Magnus Raab og resten av staben i Moss havn for et fint samarbeid, og for god hjelp når jeg har hatt spørsmål.

Til sist vil jeg også takke min veileder Jens Bengtsson for lærerike forelesninger på NMBU og for gode diskusjoner og tilbakemeldinger i forbindelse med masteroppgaven.

Ås, 02.05.2017

-----  
Caroline Essammah

## Sammendrag

---

Denne oppgaven viser gjennomføringen av en Time-driven Activity-based costing (TDABC) analyse av containerhåndteringen på Moss havn og den planlagte innlandshavnen. Moss havn mister store arealer til utbyggingen av InterCity- jernbanenettet og må flytte noe av virksomheten til en innlandshavn, noe som vil medføre merkostnader og dobbelthåndtering for operatørene på havnen. Formålet med analysen er å belyse hvilke kostnadsmessige konsekvenser havnen vil få ved å flytte containerhåndtering til innlandshavnen og hva havnen kan gjøre for å bedre deres konkurransedyktighet.

TDABC er et kalkulasjon- og styringsverktøy som fordeler kostnader til kostnadsobjekter gjennom tidsligninger som forklarer hvor mye tid i ulike aktiviteter som er involvert i tilvirkningen av hvert kostnadsobjekt. Målet med å bruke dette verktøyet er å forklare hvordan kostnaden for tjenestetilbudet på havnen varierer med hvilke aktiviteter som blir utført, få innsikt i forbedringsområder og for å budsjettere kostnaden for å drifte havnen og innlandshavnen i framtiden.

Kostnadsanalysen er todelt, hvor målet til første del er å kartlegge hva det koster å utføre containerhåndtering i dag i de operative avdelingene på havnen. Gjennom intervjuer og logistikkprogrammet T3 har jeg samlet inn informasjon om kostnader og aktiviteter på havnen og på dette grunnlaget laget mulige tidsligninger. I del to har jeg presentert budsjett, aktiviteter og en mulig tidsligning for den nye innlandshavnen. Videre har jeg tatt utgangspunkt i tre ulike scenarier: flytting av 3000 containere, 5000 containere og 10 000 containere til innlandshavnen. I disse tre scenarioene har jeg gjennom tidsligningene sammenlignet Moss havns kostnadsstruktur med og uten innlandshavnen.

Resultatet fra analysen viser at kostnaden ved å flytte containerhåndtering til innlandshavnen er avhengig av antall containere som skal flyttes. Det påløper faste kostnader for å utføre terminal- og flytt- bevegelser på innlandshavnen, noe som innebærer både merkostnader og alternativkostnader. Det påløper også variable transportkostnader lineært med antall containere flyttet.

Enhetskostnadene per container håndtert på innlandshavnen er fallende med antall containere som blir flyttet. Dette skyldes bedre utnyttelse av kapasiteten på innlandshavnen. Samtidig vil flyttingen av containerhåndtering til innlandshavnen føre til en betydelig økning i ledig kapasitet på hovedhavnen. Tiltak som er foreslått og diskutert i siste kapittel er mulig prisøkning, kostnads-reduksjon og bedre kapasitetsutnyttelse.

## Abstract

---

This thesis demonstrates the execution of a Time- driven activity- based costing (TDABC) analysis of container handling at the port of Moss and the their planned dry port. The port of Moss loses large areas for the development of the InterCity- railway line and has to move some operations to a dry port, witch lead to additional costs and double container handling for the operators at the port. The purpose of the analysis is to illustrate the cost implications for moving container handling to the dry port and recommend what the port of Moss should do to improve their competitive position.

TDABC is a calculation- and management tool that assign costs to cost objects through time equations that show the time demanded to perform activities by each cost-objects. The aim is to explain how the cost of service at the port varies with the activities performed, insight in areas for improvement and to budget the future costs of operating the main port and the dry port.

The analysis is in two parts, where the goal of the first part is to chart the costs of container handling today in the ports operational departments. Through interviews and the logistic-program T3 I have gathered information about the various costs and activities at the port and made time equations. The second part show a presentation of a budget, activities and a time equation for the dry port. Further, I have based the analysis on three different scenarios: moving of 3000 containers, 5000 containers and 10 000 containers to the dry port. In these three scenario`s I have compared the time equations to find the implications to the ports cost structure with and without the dry port.

The results from the analysis show that the costs of moving container handling to the dry port depend on the number of containers moved. It will accrue fixed costs for performing gate- and move-activities at the dry port, which include both actual costs and alternative costs. There will also accrue variable transport costs linearly with the number of containers moved.

The unit costs per container handled at the dry port are declining with the number of containers moved. This is due to better utilization of the capacity at the dry port. At the same time, the transfer of container handling to the dry port lead to a significant increase in idle capacity at the main port. Possible actions to improve the ports performance is proposed and discussed in the last chapter, and my suggestions are price increase, cost reduction and better capacity utilization.

# Innholdsfortegnelse

---

<b>1. Innledning</b> .....	<b>9</b>
1.1 Formål og problemstilling .....	10
<b>2. Struktur</b> .....	<b>10</b>
<b>3. Teoretisk rammeverk</b> .....	<b>11</b>
3.1 Bakgrunn: behovet for bedre økonomistyring .....	11
3.2 Introduksjon til ABC .....	12
3.3 Grunnleggende elementer .....	13
3.4 Fordeling av kostnader .....	15
3.5 Kostnadshierarkiet .....	17
3.6 Kostnader for ledig kapasitet .....	19
3.7 Kritikken mot ABC .....	20
3.8 Time- Driven Activity Based Costing .....	22
3.9 Fordeler med TDABC .....	25
3.10 Kritikk mot TDABC .....	26
3.11 Diskusjon ABC vs. TDABC .....	27
3.12 Oppsummering .....	27
3.13 Vurdering .....	28
<b>4. Metode</b> .....	<b>29</b>
4.1 Valg av forskningsdesign .....	29
4.2 Valg av forskningsmetode .....	29
4.3 Forberedelser .....	30
4.4 Innsamling av kvalitativ data .....	30
4.5 Innsamling av kvantitativ data .....	32
4.6 Etske betraktninger .....	32
4.7 Forskningskvalitet .....	33
<b>5. Case: Moss havn</b> .....	<b>34</b>
5.1 En introduksjon av Moss havn .....	34
5.2 Verdikjeden .....	34
5.3 Strategiske mål .....	35
5.4 Samfunnsnytt til Moss havn.....	35
5.5 Konkurransesituasjon .....	36
5.6 Framtidige muligheter .....	36
5.7 Framtidige utfordringer .....	37
5.8 Arealeffektivisering .....	37
5.9 Etableringen av en innlandshavn .....	38

5.10 Moss Stevedore .....	39
<b>6. Kostnadsanalyse .....</b>	<b>40</b>
6.1 Prosesser og kostnadsdannelsen .....	40
6.2 Avdeling 1: Teknisk avdeling i Moss havn.....	42
6.3 Kostnadssatser i teknisk avdeling .....	45
6.4 Tidsligningen til teknisk avdeling.....	48
6.5 Avdeling 2: Moss Stevedore.....	51
6.6 Kostnadssatser i Moss Stevedore.....	53
6.7 Tidsligningen til Moss Stevedore .....	55
6.8 Innlandshavnen.....	58
6.9 Kostnadssatser på innlandshavnen.....	59
6.10 Tidsligningen til innlandshavnen .....	61
6.11 Sammenligning av kostnader med og uten innlandshavnen.....	62
6.12 Scenario 1: Flytting av 3000 containere .....	64
6.13 Scenario 2: Flytting av 5000 containere .....	67
6.14 Scenario 3: Flytting av 10 000 containere.....	69
<b>7. Resultater og drøfting .....</b>	<b>73</b>
7.1 Kostnaden for containerhåndtering i dag .....	73
7.2 Kostnadmessige konsekvenser av å flytte containerhåndteringen til innlandshavnen .....	75
7.3 Forslag til mulige tiltak.....	77
7.4 Vil resultatet fra kostnadsanalysen holde ved etterspørselsskift?.....	80
7.5 Samfunnmessige og strategiske implikasjoner .....	82
7.6 Evaluering av eget arbeid .....	83
<b>Litteraturliste .....</b>	<b>87</b>

## Liste over figurer og tabeller

---

### Figurer:

3.1 Fremgangsmetode for å bygge en ABC-modell.....	12
3.2 Fordeling av kostnader til kostnadsobjektene .....	16
3.3 Eksempel på et kostnadshierarki.....	18
3.4 Stegene i en TDABC- analyse .....	23
5.1 Verdikjeden for sjøtransport .....	35
6.1 Oversiktskart over prosesser og kostnadsdannelsen på havnen .....	40
6.2 Operasjonelle aktiviteter på Moss havn .....	43
6.3 Operasjonelle aktiviteter i Moss Stevedore.....	51
6.4 Operasjonelle aktiviteter på innlandshavnen .....	58

### Tabeller:

6.1 Kapasitet i teknisk avdeling.....	44
6.2 Kostnader i teknisk avdeling .....	46
6.3 Aktiviteter og tidsbruk i teknisk avdeling.....	47
6.4 Tidsligningen til teknisk avdeling.....	49
6.5 Ubenyttet kapasitet i teknisk avdeling .....	49
6.6 Kostnaden for tjenestetilbudet på Moss havn .....	50
6.7 Kapasiteten i Moss Stevedore.....	53
6.8 Kostnader i Moss Stevedore .....	54
6.9 Aktiviteter og tidsbruk i Moss Stevedore .....	54
6.10 Tidsligningen til Moss Stevedore .....	56
6.11 Ubenyttet kapasitet i Moss Stevedore.....	56
6.12 Kostnaden for tjenestetilbudet til Moss Stevedore.....	57
6.13 Kapasitet på innlandshavnen .....	59
6.14 Kostnader på innlandshavnen .....	60
6.15 Aktiviteter og tidsbruk på innlandshavnen .....	61
6.16 Tidsligning på innlandshavnen .....	61
6.17 Tidsligning ved flytting av 3000 containere .....	64
6.18 Endring på benyttet og ubenyttet kapasitet ved flytting av 3000 containere .....	65
6.19 Kostnad per container ved flytting av 3000 containere.....	66
6.20 Tidsligning ved flytting av 5000 containere .....	67
6.21 Endring på benyttet og ubenyttet kapasitet ved flytting av 5000 containere .....	68
6.22 Kostnad per container ved flytting av 5000 containere.....	68
6.23 Tidsligning ved flytting av 10 000 containere .....	69
6.24 Endring i benyttet og ubenyttet tid ved flytting av 10 000 containere .....	70
6.25 Reduksjon i ledig tid på hovedhavnen ved flytting av 10 000 containere .....	71

6.26 Kostnad per container ved flytting av 10 000 containere .....	72
7.1 Kostnadshierarki på Moss havn .....	73
7.2 Kostnadshierarki på Moss Stevedore .....	74
7.3 Enhetskostnadene til Moss havn ved å flytte containere .....	75
7.4 Økning i kostnader i teknisk avdeling ved å flytte containere .....	75
7.5 Enhetskostnadene til Moss Stevedore for å flytte containere .....	76
7.6 Økning i kostnader i Moss Stevedore ved å flytte containere .....	76
7.7 Endring i kapasitetsbruk i Moss Stevedore .....	76
7.8 Endringer i aktivitetskostnader i prosessen «fortøyning, lossing og lasting» ved å flytte containere .....	78



# 1. Innledning

---

Moss havn er en av Norges største containerhavner og er av stor betydning for det lokale og regionale næringslivet. Etterspørselen etter Moss havns tjenester er økende, men samtidig mister havnen store arealer under utbyggingen av jernbane og annen byutvikling i området.

I denne forbindelse bygges det en innlandshavn 4 kilometer fra kaien som et supplement til den bortfallende kapasiteten. Innlandshavnen blir den første av sitt slag i Norge og konseptet kan i framtiden være en aktuell løsning i det samferdspolitiske arbeidet med å overføre mer transport fra vei til sjø.

Drift av en innlandshavnen vil imidlertid være økonomisk belastende for Moss havn og deres samarbeidspartnere, da det vil bli dyrere å transportere og håndtere containere utenfor den ordinære havnen. Merkostnadene for drift av innlandshavnen vil føre til dårligere lønnsomhet og svekket konkurransedyktighet for Moss havn. Dette er dårlig nytt, da havnen er i hard konkurranse med andre nærliggende havner og alternative transportmidler.

Det er i denne anledning av interesse å identifisere størrelsen på kostnadsøkningen, hvordan den vil oppstå og endringene i Moss havns kostnadsstruktur. For å beregne dette vil jeg utføre en kostnadsanalyse av containerhåndteringen på Moss havn. Kostnadsanalysen vil ha to mål, hvor det første målet er å framskaffe informasjon om hva det koster å utføre containerhåndtering i dag. Dette kan gi innsikt i hva som driver kostnadene på havnen, noe som vil være nyttig i planleggings- og budsjetteringsformål.

Det andre målet er å framskaffe beslutningsrelevant informasjon om hvilke kostnader som påløper, bortfaller eller endrer seg ved å flytte driften til innlandshavnen. Dette vil da inkludere alle relevante kostnader, både faktiske kostnader og alternativkostnader. Formålet med dette er å kaste lys over ulike handlingsalternativer og tiltak som kan bedre havnens konkurransedyktighet, noe som er særlig relevant med hensyn på havnens konkurransesituasjon.

I kostnadsanalysen vil det være behov for et kalkyleverktøy, hvor mulige metoder som kan benyttes er enten tradisjonelle selvkostkalkyler, eller aktivitetsbaserte kalkyler som ABC og TDABC. Disse kalkyleverktøyene er imidlertid basert på svært ulike antagelser og prinsipper på hvordan de grupperer og fordeler kostnader. Det vil derfor være en sentral del av denne oppgaven å vurdere hvilket kalkyleverktøy som på best mulig måte kan forklare oppbyggingen og endringene på Moss havns kostnadsstruktur.

## 1.1 Formål og problemstilling

---

Formålet med denne oppgaven er å finne de kostnadmessige endringene hos Moss havn når de flytter deler av containerhåndteringen til innlandshavnen. Med utgangspunkt i dette og de utfordringene Moss havn står ovenfor anså jeg det som interessant å få svar på følgende problemstilling:

- **Hvordan vil drift av innlandshavnen påvirke Moss havns kostnadsstruktur og hvilke tiltak kan gjøres for å styrke Moss havns konkurransevne?**

Denne problemstillingen vil bli besvart med et casesdesign, hvor jeg vil kombinere kvalitative og kvantitative metoder for innsamling av data. Dataene vil deretter bli brukt i en kostnadsanalyse som sikter på å gi svar på følgende delspørsmål:

- Hva koster det å håndtere containere på havnen i dag?
- Hvor mye mer vil det koste å håndtere containere på innlandshavnen og hvordan påvirker dette kostnadsstrukturen til Moss havn?
- Hvilke tiltak kan Moss havn gjøre på kostnads- eller inntektssiden for å forbedre deres konkurransevne?

## 2. Struktur

---

Oppgaven er delt inn i 7 kapitler, med tilhørende underkapitler. I kapittel 3 har jeg gjennomgått og diskuterte relevant teori og valgt ut en kalkylemetode som skal brukes i kostnadsanalysen. I kapittel 4 har jeg beskrevet hvilke metoder jeg har valgt for innsamling og analyse av data. Deretter har jeg i kapittel 5 presentert Moss havn, innlandshavnen, samt hvilke muligheter og utfordringer Moss havn står ovenfor. I kapittel 6 har jeg utført en kostnadsanalyse av containerhåndteringen på Moss havn, med og uten den planlagte innlandshavnen. I kapittel 7 presenteres de viktigste resultatene fra kostnadsanalysen og hvilke tiltak jeg anbefaler Moss havn å iverksette.

### 3. Teoretisk rammeverk

---

I dette kapitlet vil jeg gjennomgå relevant teori innen økonomistyring og finne ut av hvilket kalkyleverktøy som er mest egnet til å besvare oppgavens problemstilling.

Tradisjonelle standardkostregnskap basert på selvkost- eller bidragsprinsippet har i lang tid vært den mest utbredte kalkulasjonspraksisen. Det er imidlertid mange bedrifter som nå har gått bort fra dette, da kalkylene har fått kritikk for å ha en nærmest vilkårlig tilnærming til hvordan de fordeler bedriftens indirekte kostnader. Av denne grunn vil jeg ikke ha en stor utredning av de tradisjonelle regnskapssystemene, men heller belyse kritikken mot dem og deretter rette fokuset mot de aktivitetsbaserte kalkylene ABC og TDABC.

Jeg vil starte med å ta deg med på en reise tilbake til 1980-tallet hvor alt begynte:

#### 3.1 Bakgrunn: Behovet for bedre økonomistyring

---

«Today`s management accounting information, driven by the procedures and cycle of the organization`s financial reporting system, is too late, too aggregated and too distorted to be relevant for managers planning and control decisions» (Johnson & Kaplan, 1987, s. 1)

Slik initierer Kaplan og Johnson en bølge av kritikk mot de tradisjonelle internregnskaps-systemene, som i hovedsak var basert selvkost- og bidragsprinsippene. Med boken «Relevance lost: the rise and fall of management accounting» (1987) argumenterte de for at regnskapssystemene ikke lenger var egnet til økonomistyringsformål i det tilspissede, globale konkurransemarkedet.

For det første hadde internregnskapet mislyktes som kontroll- og styringsverktøy. Dette mente professorene at skyldtes for ensidig fokus på finansrapporter som ikke signaliserte noe tidsriktig og beslutningsrelevant informasjon om bedriftens lønnsomhet og forbedringsområder.

For det andre mislyktes internregnskapet som kalkyleverktøy, noe som var førte til at ledere tok dårlige beslutninger om blant annet pris, design og produktmiks. I artikkelen «How cost accounting distort product cost» skrev Kaplan og Cooper (1988) at problemet med de gamle kalkylene var at de kun brukte homogene fordelingsnøkler for å allokere bedriftens indirekte kostnader. Fordelingsnøklerne var som regel basert på volum, direkte arbeidstimer eller direkte materialer, noe som ga et svært unøyaktig kostnadsbilde.

Løsningen, mente professorene, var et omfattende regnskapssystem som allokterer kostnader til produktene med fordelingsnøkler som reflekterer hva som faktisk driver kostnaden, nemlig transaksjonene og kompleksiteten i bedriften.

Med dette beskriver de det de senere introduserer som Activity-based costing, eller aktivitetsbasert kalkulasjon på norsk. I første omgang ble metoden introdusert som en bedre og mer nøyaktig produktkalkulasjons-metode, men har senere utviklet seg til å bli et ledelsesverktøy for å forbedre bedriftens effektivitet og lønnsomhet.

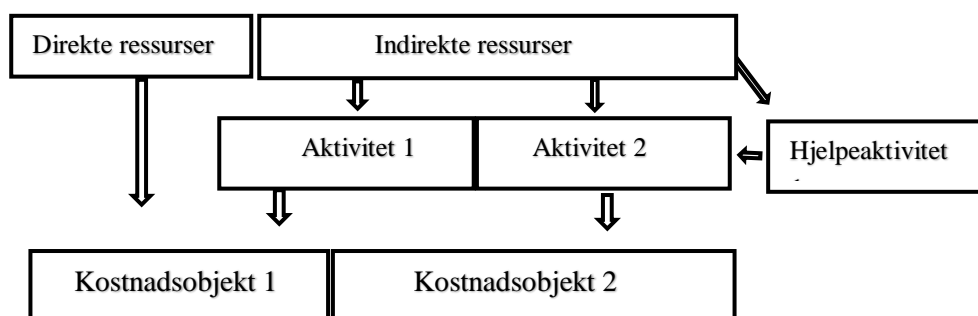
Ifølge forfatterne Horngren, Foster og Datar (2006) kan ABC og ABM (Activity-based management) kan blant annet brukes til følgende beslutningsområder :

- Prising og produktmiks
- Kostnadsreduksjon og prosessforbedringer
- Design av produkter og prosesser
- Planlegging og ledelse

### 3.2 Introduksjon til ABC

---

Den grunnleggende idéen til ABC er at aktivitetene forbruker ressurser og at de skapte verdiene i form av produkter og tjenester forbruker aktiviteter (K.G. Hoff, Bragelien, Holving, Strøm & Vea, 2009). Framgangsmåten er å kartlegge hvilke ressurser bedriften har til rådighet og hvilke aktiviteter som utføres. Deretter fordeles ressursene på de ulike aktivitetene bedriften utfører, eventuelt gjennom hjelpeaktiviteter. Til slutt fordeles aktivitetskostnadene gjennom *kostnadsdrivere* som kvantifiserer hvor mye hvert *kostnadsobjekt* forbruker av hver aktivitet. Dette som vist i figur 3.1:



**Figur 3.1:** Fremgangsmetode for å bygge en ABC-modell

I artikkelen «ABC- Hva er D?» (1993) skrev professoren Trond Bjørnenak at fremgangsmetoden til ABC ikke er så ulik de tradisjonelle modellene, men at det er valg av kostnadssted (aktiviteter) og valg av fordelingsnøkler (kostnadsdrivere) som utgjør forskjellen.

Ved å bruke aktiviteter i stedet for kostnadssteder (som vanligvis var avdelingsvis eller gruppevis), får man fram at kompleksiteten i bedriften driver kostnader, da det koster mer å produsere flere, ulike produkter. Bedrifter som produserer flere produkter vil for eksempel vanligvis ha høyere kostnader for aktiviteter som omstillinger og koordinering (K. G. Hoff & Bjørnenak, 2010).

Kostnadsdrivere velges ut fra hva hvilke faktorer som faktisk driver ressursbruken i bedriften, slik at man får et mer nøyaktig bilde av produktenes kostnader og lønnsomhet.

### **3.3 Grunnleggende elementer**

---

#### **Ressurser**

Med ressurser menes mennesker, råvarer, maskiner og alt bedriften har tilgjengelig til verdiskapning (K.G. Hoff et al., 2009). Hver ressurs representerer en kostnad, slik at jeg vil bruke ordene ressurs og kostnad om hverandre. Bedrifter har ofte både direkte og indirekte ressurser tilgjengelig. Bruk av direkte ressurser kan enkelt spores til de ulike produktene, mens bruk av indirekte ressurser må måles gjennom fordelingsnøkler.

#### **Aktiviteter**

Hoff (2010) definerer aktiviteter som «én eller en gruppe avgrensede, gjentatte arbeidsprosesser». Under utformingen av en ABC-modell må man identifisere de ulike aktivitetene bedriften utfører. Det kan da være hensiktsmessig å dele aktiviteter inn i hovedaktiviteter og underaktiviteter. På et sykehuset kan for eksempel aktiviteten «operasjon» deles inn i ulike typer operasjoner som er av ulikt omfang. En rettesnor for arbeidet med identifisering av aktiviteter er å inkludere de aktivitetene som er nødvendig for å beskrive hvordan bedriften arbeider, men ikke så lang at modellen blir for omfattende å jobbe med (K. G. Hoff & Bjørnenak, 2010)

## **Kostnadsdrivere**

Kostnadsdrivere kan defineres som: «Den faktoren som er dimensjonerende for en aktivitet » Med dette menes den faktoren som forklarer svingninger i totale kostnader (K.G. Hoff et al., 2009) På et sykehus kan kostnadsdrivere være antall innleggelser, antall operasjoner osv. Kostnadsdrivere kan basere seg på frekvens, varighet eller direkte ressursbruk.

Ved frekvensbaserte kostnadsdrivere registreres det hvor mange ganger en aktivitet utføres i en gitt periode. Dette anses som en variant som er enkel å jobbe med, men den hviler på sterke forutsetninger om at ressursbruken i gjennomsnitt er lik hver gang aktiviteten utføres. Varighetsbaserte kostnadsdrivere kan brukes når det varierer hvor mye ressursbruk og tid som kreves for å utføre en aktivitet. Framgangsmåten er å måle hvor lang tid det tar å utføre en aktivitet, for deretter å multiplisere dette med en timekostnad.

Alternativt kan man måle den direkte ressursbruken som forbindes med aktiviteten. Forutsetningen er at det er mulig å spore nøyaktig hvilke ressurser som forbrukes hver gang aktiviteten utføres. Det kan blant annet være svært vanskelig når bedriften har flere felles støtteaktiviteter.

De sistnevnte variantene kan være tidskrevende å anvende, men de kan til gjengjeld være veldig nøyaktige. Ved valg av kostnadsdriver burde derfor målekostnader være en del av vurderingen (K.G. Hoff et al., 2009).

## **Kostnadsobjekt**

Et kostnadsobjekt er det man ønsker å beregne eller måle kostnaden for. Tradisjonelt har kostnadsobjekter vært produkter eller tjenester, men det har også blitt populært å bruke kunder eller leverandører. Årsaken er at enkelte kunder og leverandører forbruker mer av bedriftens ressurser enn andre og at bedriften ønsker å konsentrere seg om de mest lønnsomme segmentene (K. G. Hoff & Bjørnenak, 2010).

### 3.4 Fordeling av kostnader

---

#### Fordeling av direkte kostnader

De direkte kostnadene som enkelt kan spores til kostnadsobjektene kan fordeles rett til de respektive objektene. Dette er vanligvis direkte materialer, direkte lønn eller direkte maskintimer.

#### Fordeling av indirekte kostnader gjennom aktiviteter

Bedrifter kan ha mye indirekte kostnader hvor ressursbruket ikke enkelt kan spores til de ulike kostnadsobjektene. Prinsippet i ABC- kalkulasjon er at kostnadsobjektene forbruker disse indirekte kostnadene gjennom aktiviteter. Når bedriftens aktiviteter er identifisert, er neste steg å gruppere hvor mye ressurser som inngår i utførelsen av hver aktivitet. Dette arbeidet krever nøyaktighet og Bjørnenak, Dalen, Mørch von der Fehr, Olsen og Torsvik (2005) har formulert tre krav til kostnadsgrupperingen :

- *Separabilitet:* Det må være mulig å skille ressursbruken i én kostnadsgruppe fra ressursbruken i andre kostnadsgrupper. Dette kan være utfordrende ved gjensidig avhengige aktiviteter, som for eksempel forskning og undervisning.
- *Homogenitet:* Det skal være mulig å forklare ressursbruken med én faktor, typisk frekvens eller varighet. Dette betyr at det kun kan være én type kostnadsdriver. Alternativt kan en aktivitet ha flere underaktiviteter som har forskjellige kostnadsdrivere. Dersom en aktivitet har flere kostnadsdrivere, må kostnadene grupperes i forhold til dette, altså man må bestemme hvor stor del som skal fordeles basert på den enkelte kostnadsdriver (Trond Bjørnenak, 1993). Dette kravet er viktig å legge vekt på dersom man ønsker å synliggjøre hva som driver kostnadene i bedriften.
- *Styringsmessig meningsfullhet:* Kostnadene skal grupperes etter hva ressursene brukes til. Formålet er få en bedre forståelse av ressursbruken og at dette skal kunne brukes til effektivitetsforbedringer (T Bjørnenak et al., 2005). Hvis man for eksempel ønsker å redusere ressursbruken ved kundebehandling, burde man vektlegge styringsmessig meningsfull inndeling for å synliggjøre kostnadene til akkurat denne aktiviteten.

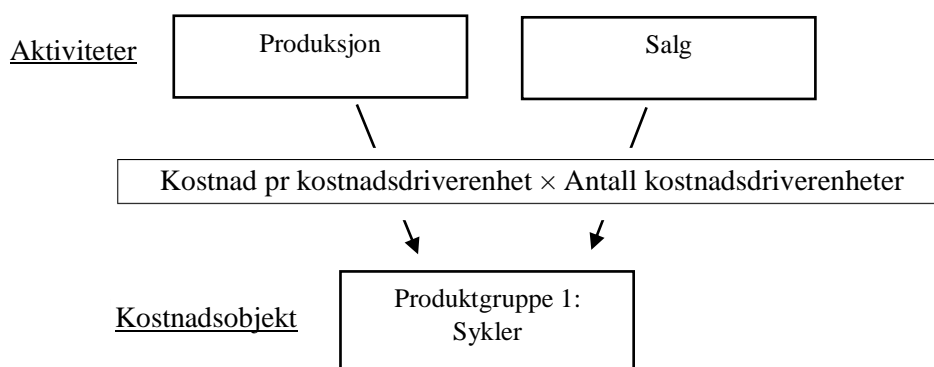
### Fordeling av aktivitetskostnader til kostnadsobjektene

Når de indirekte ressursene er identifisert er neste steg å fordele aktivitetskostnadene til produktene (eller andre kostnadsobjekter), basert på produktets forbruk av kostnadsdriverenheter (Trond Bjørnenak, 1993). Kostnadsdriverenheter er, som formelen under viser, de totale aktivitetskostnadene dividert med totalt antall enheter av kostnadsdrivere. Dersom kostnadsdriveren er frekvensbasert vil nevneren i ligningen være antall kostnadsdrivere. Dette kan for eksempel være totalt antall maskintimer som er tilgjengelig i en produksjonsavdeling. Ved varighetsbaserte kostnadsdrivere vil aktivitetskostnadene divideres med hvor lang tid man totalt har tilgjengelig, gjerne antall minutter eller timer (K. G. Hoff & Bjørnenak, 2010).

$$\frac{\text{Aktivitetskostnader}}{\text{Totalt antall enheter av kostnadsdrivere}} = \text{Kostnad pr kostnadsdriverenhet}$$

For å få den totale kostnaden for hvert kostnadsobjekt må man identifisere hvor mange aktiviteter og hvor mange kostnadsdriverenheter av hver aktivitet som er involvert i verdiskapningen til kostnadsobjektet. I eksempelet under har jeg illustrert hvordan dette kan beregnes i en sportsbutikk som blant annet selger sykler. For enkelhetens skyld antar jeg at syklene forbruker kostnader gjennom to aktiviteter: produksjon og salg.

Produksjonskostnadene drives i hovedsak av antall maskintimer, mens salgskostnadene drives av varighet i salgssamtalene. For å kalkulere de totale tilvirkningskostnadene til én sykkel må man beregne hvor mange maskintimer som brukes i produksjonen av én sykkel og hvor lang en gjennomsnittlig salgssamtale tar. Disse kostnadsdriverenhetene må deretter multipliseres med de respektive kostnadene per kostnadsdriverenhet.



**Figur 3.2:** Fordeling av kostnader til kostnadsobjektene

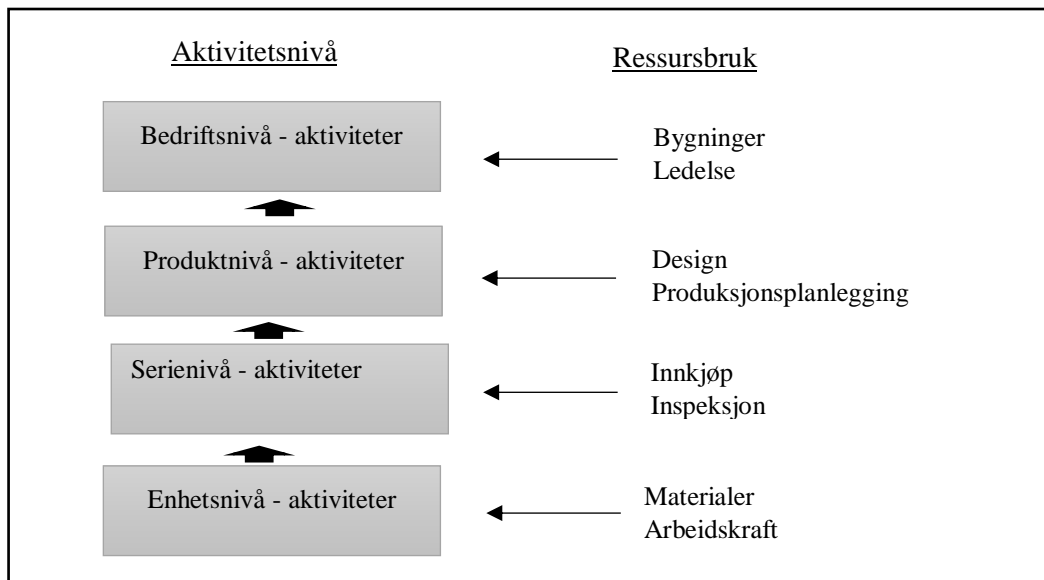


### 3.5 Kostnadshierarkiet

---

Kostnadshierarkiet er en metode som sikter på å gruppere kostnader utfra hvordan de oppstår i bedriften og på denne måten gi ledelsen en bedre forståelse av sammenhengen mellom aktivitetene og ressursene de forbruker (Cooper & Kaplan, 1991). Hierarkiet inndeler aktiviteter i ulike nivåer etter den faktor som er kostnadsdrivende (K.G. Hoff et al., 2009), og de fire nivåene er:

- 1) *Enhetsnivå-aktiviteter*: Aktiviteter som utføres hver gang en produktenhet tilvirkes. Her vil aktivitetskostnadene ha et lineært forhold til volum. For eksempel vil antall innleggelser og antall operasjoner øke med antall pasienter på et sykehus. Ressurser som forbrukes ved disse aktivitetene kan ofte være direkte kostnader som materialer og lønn, og kan enkelt spores direkte til kostnadsobjektene. (K. G. Hoff & Bjørnenak, 2010)
- 2) *Serienivå-aktiviteter*: Aktiviteter som utføres hver gang tilvirkningen av en serie planlegges og igangsettes. Typiske aktiviteter her er materialinnkjøp, inspeksjon og omstillinger. Ressursbruken på dette nivået vil øke med antall serier og er uavhengig av volum produsert innen seriene. For eksempel må man kjøpe inn materialer uansett om man skal produsere 10 eller 100 enheter.
- 3) *Produktnivå-aktiviteter*: Aktiviteter som bevarer bedriftens kapabilitet til å produsere produkter og er tilknyttet produktets eksistens. Dette kan være produktdesign eller markedsføring. Kostnadene tilknyttet disse aktivitetene betegnes gjerne for sortimentkostnader og er høyere jo større sortimentet er. Disse kostnadene vil ikke variere med volum, men av antall produkter eller produkttyper.
- 4) *Bedriftsnivå-aktiviteter*: Støtte-aktiviteter som utføres av toppledelsen og kan ofte være regnskap, administrasjon og vedlikehold av bygg. Kostnadene i denne kategorien er i hovedsak faste og indirekte relatert til produktene. De vil heller ikke påvirkes av volum produsert, men kan til en viss grad variere med kompleksiteten innen en bedrift. For eksempel vil diversifiserte bedrifter som opererer innen flere ulike markeder ha større behov for ledelse og administrasjon enn enkle produksjonsbedrifter.



**Figur 3.3:** Eksempel på et kostnadshierarki

I de tradisjonelle kalkylene antok man at alle kostnader kunne fordeles basert på volum, eller som prosent av direkte materialer eller direkte lønn. Denne metoden mislyktes på å signalisere produktenes krav på aktivitetskostnader i den øverste delen av kostnadshierarkiet, og dermed hvilke produkter som var profitable (Cooper & Kaplan, 1991).

Lavvolum- produkters lønnsomhet ble gjerne overvurdert, da disse produktene ble tildelt en liten andel av felleskostnadene, selv om de i realiteten har like store kostnader på de 3 øverste aktivitetsnivåene.

Det ensidige fokuset på kostnader på enhetsnivå fører ofte til dårlige tiltak for å forbedre bunnlinjen, som for eksempel å kutte i materialkostnader. Dette vil i de fleste tilfeller ha marginal effekt, da de største kildene til kostnadsforbedring gjerne ligger i de store kostnadsgruppene på serie-, produkt og bedriftsnivå (Cooper & Kaplan, 1991). Cooper og Kaplan har beregnet at disse kostnadene i industrien gjerne ligger opp mot 50% av totalkostnadene.

Ved å lage et aktivitetshierarki vil man få en bedre oversikt over hvor kostnadene oppstår i bedriften og hvordan kompleksiteten i bedriften driver kostnadene, gjennom kostnader for høyt antall serier og produkter. Hierarkiet synliggjør produktspesifikke stordriftsfordeler, dvs. at man får lave enhetskostnader dersom man produserer i store serier med høye produktvolumer (K. G. Hoff & Bjørnenak, 2010). Ledelsen kan da fokusere på å redusere bedriftens kostnader for kompleksitet og eventuelt kvitte seg med ulønnsomme produkter, tjenester eller kunder.

### 3.6 Kostnader for ledig kapasitet

---

Et viktig prinsipp i ABC-kalkulasjon er å skille mellom kostnader for faktisk ressursforbruk og kostnader for ubrukte ressurser. Her må man også skille mellom *teoretisk* og *praktisk* kapasitet. Den teoretiske kapasiteten er de ressursene bedriften faktisk har tilgjengelig i en periode, for eksempel antall arbeidstimer i produksjonen (Kaplan, 2006).

Den praktiske kapasiteten er den teoretiske kapasiteten, fratrukket den tiden de ansatte ikke er i aktivt arbeid. Dette kan være på grunn av pauser eller ventetid, og Kaplan anslår at den praktiske kapasiteten er omlag 80-85% av den teoretiske kapasiteten. Da det er den praktiske kapasiteten man bruker for å fordele de indirekte kostnadene, burde man bruke dette som nevnevolum i utregningen av aktivitetskostnadene:

$$\frac{\text{Aktivitetskostnad}}{\text{Praktisk kapasitet}} = \text{Timeskostnad}$$

Kostnaden for ledig kapasitet regnes ut ved å bruke den ubenyttede kapasiteten (av praktisk, budsjettert kapasitet) og gange denne med timeskostnaden:

$$\text{Timeskostnad} \times \text{Ubenyttet kapasitet} = \text{Kapasitetskostnad}$$

Kaplan (2006) påpeker i sin artikkel at det er viktig at kapasitetskostnadene ikke anses som en generell periodekostnad som fordeles likt utover produktene, da dette kan føre til at noen produkter framstår som mer eller mindre lønnsomme enn de er. I stedet burde kapasitetskostnadene tildeles de kundene, produktgruppene eller avdelingene som er ansvarlig for kostnaden. Her må man reflektere over hvorfor kapasiteten ikke blir brukt. Er det for eksempel på grunn av en produktgruppe med sviktende etterspørsel, så skal kapasitetskostnadene fordeles utover denne produktgruppen.

Bjørnenak (1993) framhever i sin artikkel at fordelene med at kapasitetskostnadene ikke inkluderes i produktkalkylene er for å signalisere muligheten for bedre kapasitetsutnyttelse. Metoden vil også synliggjøre hvilke områder som trenger reallokering av ressurser.

### 3.7 Kritikken av ABC

---

#### Forutsetningene

Den første retningen av kritikk jeg ønsker å belyse retter seg mot at ABC- modellen bygger på for strenge forutsetninger. Noreen (1991) mente at forutsetningen for å bruke ABC i en beslutningssituasjon er at det kun brukes relevante kostnader i kalkulasjonen. Det er da kun to typer kostnader som er relevante: unngåelige produktkostnader og inkrementelle aktivitetskostnader.

Unngåelige kostnader er de variable kostnadene som bortfaller ved nedleggelse av et produkt, eller med andre ord hvor mye man kan spare på å endre produktmiks. Inkrementelle aktivitetskostnader er kostnader som påløper hver gang man utfører en aktivitet.

Følgende krav stiller Noreen til dataene for at de kan betegnes for å være unngåelige kostnader og inkrementelle aktivitetskostnader:

- 1) Kostnadene må kunne separeres inn i kostnadsgrupper som kun har én kostnadsdriver.
- 2) Kostnadene i kostnadsgruppene må variere proporsjonalt med aktivitetene.
- 3) Aktivitetskostnader må deles ut på ulike produkter på en slik måte at den respektive andelen av aktivitetsbruk som blir tildelt til et produkt kun varierer med volumet av det produktet.

Noreen påpeker at disse kravene er helt nødvendig for at ABC skal kunne gi riktig informasjon og at kravene i praksis ikke alltid kan tilfredsstilles.

Hoff (2010) mente at til tross for de strenge forutsetningene, vil ABC uansett kunne trekke oppmerksomheten mot et sett av valgmuligheter som man kan analyseres videre, og at man normalt vil få et *riktig nok* bilde av de relevante, variable kostnadene.

Han mener imidlertid at problemer ligger i at ABC- metoden betrakter alle kostnader som variable. I beslutninger om produktnedleggelse er det ikke alltid at man kan redusere kostnadene dersom den frigjorte kapasiteten ikke kan anvendes til noe annet.

#### **Høye kostnader for å registrere og måle ressursbruk.**

Hoff (2010) mener at den omfattende jobben med å registrere, måle og oppdatere ressursbruken sannsynligvis er den største ulempen med ABC. Selv de enkleste modellene krever svært mange estimater av aktivitetskostnader og kostnadsdrivere.

Det er en svært tidskrevende prosessen å intervju de ansatte og ledelse for å gruppere og separere kostnader. I tillegg er dette en prosess som man gjerne må gjenta på nytt dersom man innfører nye produkter eller innfører nye rutiner.

### **Feilkilder i kalkulasjonsprosessen**

Videre er det mange som setter spørsmålsteget ved om det er verdt å bruke så mye ressurser på kostnadsallokering som er bygget på tvilsomme menneskelige estimater. Professorene Datar og Gupta (1994) mener at nettopp omfanget av ABC- kalkylen gjør at risikoen for feil i kalkulasjonsprosessen er høy. De tre mulige feilkildene er:

- *Spesifikasjonsfeil:* Oppstår når man bruker en kostnadsdriver som ikke fanger opp virkelig ressursbruk.
- *Aggregeringsfeil:* Oppstår når man grupperer kostnader i heterogene aktivitetsgrupper og antar at hele aktivitetsgruppen har én kostnadsdriver. Da vil individuelle produkter forbruke ressursene ulikt innenfor den samme aktivitetsgruppen. For eksempel ved å gruppere kostnader for «salg» sammen, men ressursbruk og aktiviteter i denne gruppen vil variere med om kunden er en privatkunde eller bedriftskunde.
- *Målefeil:* Oppstår fordi man ikke klarer å identifisere hvilke kostnader og ressurser som inngår i hver aktivitet. Grunnen er at målingen av ressursbruk ofte gjøres gjennom intervjuer og estimater fra de ansatte av hvor mye tid og andre ressurser som brukes på hver aktivitet, noe som kan være en betydelig feilkilde. Det er særlig vanskelig å måle hvor stor andel av felleskostnadene som skal fordeles ut på de forskjellige aktivitetene og produktene.

Det skal være mulig å redusere spesifikasjonsfeil og aggregeringsfeil til tilnærmet null ved å øke antall kostnadsgrupper og kostnadsdrivere, men da vil mest sannsynligvis målefeilene øke fordi modellen blir mer omfattende. Man må dermed avveie viktigheten mellom spesifikasjonsfeil, aggregeringsfeil og målefeil (Datar & Gupta, 1994)

### 3.8 Time-Driven Activity Based Costing (TDABC)

---

Kritikken mot ABC er ikke uberettiget, ifølge Kaplan og Anderson (2007). De mener at mange bedrifter ikke adopterer ABC fordi kalkylen er for ressurskrevende å implementere. Dessuten er det mange som stiller spørsmålstegn ved om ABC kan gi et riktig bilde av bedriftens kostnader, da det er så mange feilkilder som kan påvirke kvaliteten på kostnadsfordelingen. For å møte utfordringene til den opprinnelige ABC- metoden introduserte de i 2004 Time- driven Activity- based costing (TDABC).

Kaplan og Anderson (2007) beskriver TDABC som «a rare example of a free lunch» fordi den skal være både enklere, billigere og bedre enn den originale ABC- modellen. TDABC bygger på det samme grunnprinsippet om at produkter forbruker ressurser gjennom aktiviteter og transaksjoner i bedriften, men fremgangsmetoden skal være langt enklere.

Ved TDABC kan man hoppe over den vanskelige prosessen med å gruppere kostnader i de ulike aktivitetene og estimere kostnadsdrivere. Man kan heller fordele kostnader direkte til produktene gjennom tidsligninger som forklarer hvor mye tid hvert kostnadsobjekt forbruker av hver aktivitet eller transaksjon. I TDABC trenger man bare to estimater: kostnad per tidsenhet og hvor mye tid som går med i tilvirkningen av hvert produkt (Kaplan & Anderson, 2007).

#### **Kostnad per tidsenhet**

Hvor mye det koster å forbruke en tidsenhet per avdeling eller per prosess er det første som må estimeres.

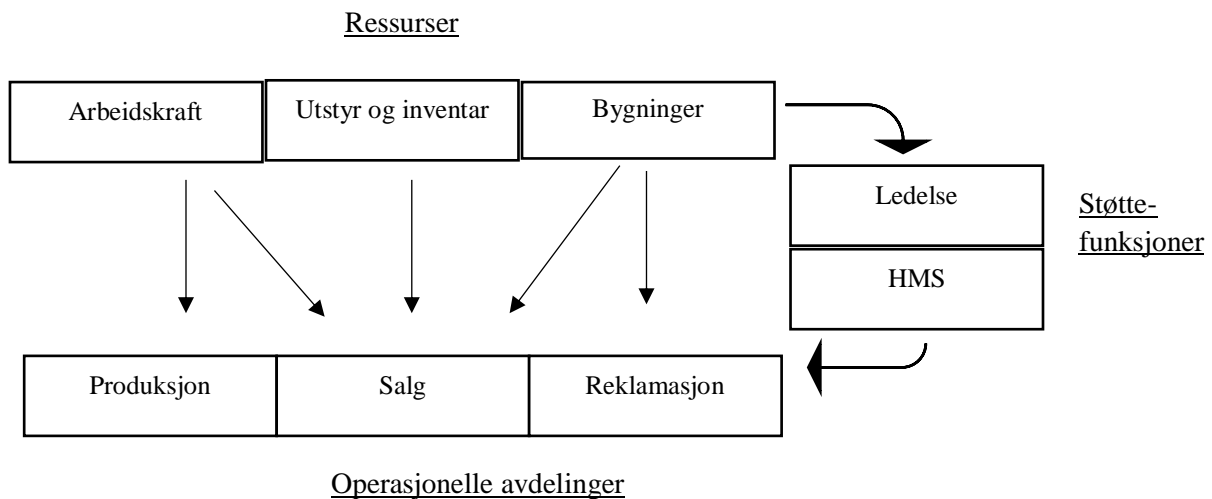
$$\frac{\text{Totale avdelingskostnader}}{\text{Tilgjengelig tid (praktisk kapasitet)}} = \text{Kostnad pr tidsenhet}$$

I ligningen må man ha de totale kostnadene som inngår i avdelingen. Dette skal inkludere både direkte og indirekte kostnader for arbeidskraft, utstyr, maskiner, elektrisitet osv. Ifølge Kaplan og Anderson (2007) kan man velge fritt om dette skal være kostnader hentet fra tidligere regnskap eller framtidig budsjett, alt ettersom hva man vurderer at gir et realistisk bilde av framtidig kostnadsbruk.

Avdelingene kan ha kostnader knyttet til indirekte fellesfunksjoner som ledelse, innkjøp eller HMS. Dette er aktiviteter som ikke bidrar direkte i verdiskapningsprosessen, men som er til for å støtte de operasjonelle avdelingene. Disse indirekte kostnadene kan fordeles til støtteaktiviteter, som igjen brukes av de operasjonelle avdelingene, som illustrert i figur 3.4.

Det kan være fristende å fordele fellesfunksjonene som prosent av omsetning eller arbeidstimer, men dette kan bli feil hvis avdelingene har ulikt beslag av fellesressursene. Fordelingen av fellesressursene burde derfor være basert på en rasjonell årsak-virkning sammenheng mellom hvilken funksjon støtte-aktivitetene har og hvilke operasjonelle avdelinger eller prosesser som etterspør denne funksjonen (Kaplan & Anderson, 2007).

For eksempel skal HMS-funksjonen sørge for å bevare personalets sikkerhet og helse og det er produksjonen som trenger dette arbeidet mest. Det er derfor naturlig at produksjonen får en høyere andel av HMS- kostnadene.



**Figur 3.4:** Stegene i en TDABC-analyse

Det er avdelingens kapasitet som brukes som nevnevolum i ligningen for å finne kostnad per tidsenhet. Man må da beregne hvor mye tid avdelingen har tilgjengelig til arbeid. En mulig tilnærming til dette er å finne antall årsverk hver avdeling har, for deretter å bregne hvor mange timer, minutter eller sekunder dette tilsvarer med arbeid. Tidsformatet er avhengig av hvilken tidsenhet som er mest naturlig. For eksempel, vil en ordreavdeling hvor det tar noen minutter å fullføre en ordre bruke minutter som tidsenhet (Kaplan & Anderson, 2007).

Som jeg tidligere utredet burde man helst bruke den praktiske kapasiteten i utregningen av enhetskostnaden. Da må man finne hvor mye tid de ansatte bruker på pauser, dødtid, venting og møter og trekke dette fra den totale tiden som er tilgjengelig i avdelingen. Dette kan man gjøre enten ved å prøve å få de ansatte til å estimere hvor mye tid som ikke brukes på produktivt arbeid, eller så kan man observere dette direkte når de ansatte arbeider.

### **Tidsforbruk per aktivitet**

Ved TDABC er det helt sentralt å finne ut hvor mye av kapasiteten hver aktivitet beslaglegger gjennom tidsbruk. Vanligvis brukes tid som kostnadsdriver, som demonstrert i ligningen.

$$\text{Kostnad pr tidsenhet} \times \text{tidsforbruket til en aktivitet} = \text{Aktivitetskostnad}$$

Jeg har tidligere beskrevet at den opprinnelige ABC- modellen hadde varighetsbaserte kostnadsdrivere. Denne framgangsmåten er imidlertid *ikke* lik framgangsmåten til TDABC.

Forskjellen er at man i den opprinnelige ABC- kalkylen først bruker tid på å gruppere kostnadene i aktiviteter, for deretter å fordele aktivitetskostnadene gjennom varighetsbaserte kostnadsdrivere i andre steg. TDABC hopper over det første steget og fordeler heller ressursbruk direkte gjennom tidsbruk i hver aktivitet, noe som forenkler kostnadsfordelingsprosessen (Kaplan & Anderson, 2007).

Kaplan og Anderson åpner også opp for at man kan bruke andre kostnadsdrivere enn tid, for eksempel lagringsplass. Uansett om kapasiteten er målt i tid, plass, vekt eller annet er poenget med TDABC at man først samler kostnadene som medfølger ved å tilføre kapasiteten og deretter finner hvert kostnadsobjekts krav på denne kapasiteten, gjennom tidsbruk.

Bruken av tidsligninger gjør TDABC mer dynamisk og fleksibel. I motsetning til den originale ABC-modellen, hvor man må finne gjennomsnittlig ressursbruk hver gang en aktivitet forbrukes, kan man med tidsligninger bedre beskrive variasjoner innenfor aktivitetene. Kaplan og Anderson (2007) foreslår å løse modellen med et tosifret kategoriseringssystem som viser oversikt over de ulike aktivitetene og tidsforbruk per aktivitet. Dette har jeg illustrert i et eksempel med en bedrift som har tre ulike avdelinger:

1. Produksjon 10 min pr produkt
2. Salg 15 min
3. Reklamasjon
  - 3.1 Motta henvendelse fra kunde: 2 min



### 3.2 Reparere produktet: 20 min

For eksempel, hvis man antar at en kunde kjøper et produkt og ikke reklamerer på det i etterkant, vil dette koste:

$$2 \times 10 \text{ min} \times \text{kostnadsrate produksjonen} + 15 \text{ min} \times \text{kostnadsrate salg}$$

En annen kunde kan både kjøpe og reklamere på et produkt. Da vil ligningen bli:

$$10 \text{ min} \times \text{kostnadsrate produksjon} + 15 \text{ min} \times \text{kostnadsrate salg} + (2 \text{ min} + 20 \text{ min}) \times \text{kostnadsrate reklamasjon}.$$

### 3.9 Fordeler med TDABC

---

Kaplan og Andersens (2007) hovedargument for å bruke TDABC framfor ABC, er at førstnevnte er enklere å lage og oppdatere. Særlig gjelder dette ved endringer i produktmikks, da fremgangsmetoden til den opprinnelige ABC- kalkylen baserer seg på at man må intervjuer de ansatte om andel tid og ressurser som inngår i de forskjellige aktivitetene. Ved innføring av nye produkter vil man da risikere å måtte gjøre hele denne prosessen om igjen. Ved å bruke TDABC trenger man kun å finne hvor mye tid eller annen kapasitet dette nye produktet vil kreve (Kaplan & Anderson, 2007).

Professorene mener også at fremgangsmetoden til TDABC kan gi et bedre estimat på ressursbruk, da det er enklere for de ansatte å estimere hvor mange minutter de bruker på hver aktivitet, enn å estimere prosentvis andel av tiden. Faktisk tidsbruk kan også lettere observeres og bli validert i etterkant.

Ved å bruke tidsligninger får man fram kompleksiteten og variasjoner i de ulike transaksjonene, samt at ligningene kan brukes til planleggings- og budsjetteringsformål. Denne fordelene bekreftes i artikkelen «From ABC to time driven ABC (TDABC)- An instructional case» (Everaert, Bruggeman & De Creus, 2008) som beskriver en belgisk grossist som byttet fra ABC eller TDABC. Grossisten mente at TDABC ga en langt mer nøyaktig produktkalkyle fordi man kunne bruke tidsligninger med underoppgaver for å beskrive hvordan arbeidsoppgaver varierte med ulike kunder og ulike ordre.

Artikkelen beskriver også at grossisten opplevde stor innsikt i tids- og kostnadsforbruk, og at dette førte til forbedringer og økt lønnsomhet.

### 3.10 Kritikk mot TDABC

---

Til tross for Kaplan og Andersons (2007) optimisme om presisjonen til TDABC, så viser Cardinal og Labro (2008) sin undersøkelse at det også er flere fallgruver som kan føre til dårlig kvalitet på dataene. I likhet med ABC, kan det oppstå både aggregeringsfeil og målefeil i allokeringprosessen. Cardinal og Labro mener det kan være vanskelig å unngå disse feilene, fordi nøyaktighet i aggregeringsprosessen øker risikoen for målefeil. Likeså, dersom man reduserer aggregeringen så vil målefeilene reduseres, men aggregeringsfeilene vil antageligvis øke.

Hoozèe, Vermiere og Bruggeman (2012) har kritisert fremgangsmetoden til TDABC. De mener, i strid med Kaplan og Anderson, at det er vanskelig for de ansatte å estimere nøyaktig hvor mye tid de bruker på hver aktivitet. Særlig er det problematisk når de ansatte må estimere tidsparametere i forkant, som for eksempel ved innføringen av nye produkter. Da vil det oppstå estimeringsfeil som kan påvirke nøyaktigheten til tidsligningene.

Estimeringsfeil kan, ifølge Cardinal og Labro (2008), reduseres noe dersom de ansatte informeres på forhånd om at det skal samle inn tidsdata. Da kan de tenke over tidsbruken mens de utfører aktivitetene. De mener imidlertid at problemet er at de ansatte har en tendens til å overestimere tidsforbruket deres ved de ulike aktivitetene. Grunnen til dette er antageligvis fordi de ikke vil vise hvor mye tid de har ledig.

I tillegg vil kvaliteten til tidsligningene være avhengig av hvor detaljert den er utbygget og i hvilken grad ledelsen klarer å fange opp alle variasjonene i tidsligningene. Dersom viktige tidsvariasjoner overses oppstår det spesifikasjonsfeil, noe som fører til unøyaktige estimerer på kapasitetsbruk. Dette er noe ledelsen må ha i bakhodet når de bygger tidsligninger og det anbefales at aktiviteter med høyt tidsbruk burde ha flere underkategorier (Hoozèe et al., 2012).

Hoff (2010) mener også at det rent praktisk kan være vanskelig for mange bedrifter å bruke tid som kostnadsdrivere. For eksempel kan det være vanskelig å fastsette en standard tid for en operasjon på et sykehus.

### 3.11 Diskusjon ABC vs. TDABC

---

Spørsmålet som det i denne sammenheng er naturlig å stille er hvilken modell man burde bruke, ABC eller TDABC? Kaplan og Anderson (2007) beskriver TDABC som en «free lunch» som både bedre og enklere enn ABC, men kritikken viser at dette ikke nødvendigvis er riktig.

Kritikken mot ABC retter seg mot mulige feilkilder og eventuell lav kvalitet på dataene, men mange av de samme fallgruvene som målefeil og aggregeringsfeil er også å finne i TDABC. Det er imidlertid grunn til å tro at det er mindre risiko for disse feilene ved å benytte TDABC, da det er mindre behov for kostnadsgruppering og estimering av kostnadsdrivere. Erfaringene til den belgiske grossisten var også at presisjonen til lønnsomhetskalkulasjonen ble forbedret når de byttet fra ABC til TDABC.

Det synes også å være enighet i litteraturen om at TDABC skal være enklere og mindre tidskrevende å implementere enn ABC. Bukh (2007) sammenlignet i sin artikkel ABC og TDABC og konkluderte med at de to modellene har ulike antagelser, fordeler og ulemper som man må vurdere opp mot hverandre. Hans vurdering er også at TDABC, i de situasjonene hvor det passer seg, faktisk muliggjør en enklere ABC-modell og som samtidig er ganske presis.

Jeg syntes at strofen «hvor det passer seg» fra Bukh er viktig å understreke, fordi TDABC som tidligere poengtert, ikke alltid kan anvendes i praksis ved aktiviteter hvor tidsbruk er vanskelig å estimere. Bukh skriver også at ABC og TDABC er fullt forenelige og at de kan blandes dersom dette er hensiktsmessig.

Jeg vil si at en viktig lærdom fra litteraturen er at uansett valg av modell må man være bevisst på de mulige fallgruvene og være varsom med databehandlingen.

### 3.12 Oppsummering

---

ABC og TDABC ble utviklet for å tilby bedre og mer nøyaktig allokering av bedriftens ressurser enn de gamle, tradisjonelle standardkostkalkylene. Dette skal ideelt sett føre til at ledere får et bedre bilde av bedriftens kostnader og lønnsomhet, slik at de kan ta bedre beslutninger. Fordelene med å benytte ABC eller TDABC er at kalkylene belyser hvordan kompleksiteten i bedriften driver kostnader og belyser kostnader for ledig kapasitet.

Jeg har imidlertid erfart at det er rettet streng kritikk mot kalkylene. Det er flere deler av kostnadsgrupperingsprosessen som er problematisk og det viser seg at implementeringen av ABC kan være både omfattende og ressurskrevende. TDABC ble introdusert som en enklere variant av ABC, men med tilhørende praktiske problemer rundt det å benytte tid som kostnadsdriver.

Det er uten tvil en avveining mellom det omfattende arbeidet med å bruke kalkylene og fordelene man kan oppnå. Som hjelp til denne avveiningen syntes jeg Horngren, Datar og Fosters (2006) rammeverk på hvilke typer bedrifter som kan ha nytte av ABC kan være til god hjelp. De kjennetegnene man skal se etter er:

- Mye indirekte kostnader
- Alle de indirekte kostnadene behandles med nåværende kalkyle på enhetsnivå (ref. tidligere diskusjon om ulike nivåer i kostnadshierarkiet)
- Produktene har ulikt forbruk av ressurser
- Produkter som selskapet har spesialisert seg på virker ulønnsomme og produkter selskapet ikke har spesialisert seg på virker lønnsomme.
- Operasjonelt mannskap er uenig med regnskapsavdelingen om hva det i praksis koster å produsere de ulike produktene.

### **3.13 Vurdering**

---

Min vurdering er at TDABC kan være egnet til analyseformål til min casestudie av Moss havn. For det første bestemmes arbeidsbyrden på havnen i stor grad utfra hvilke aktiviteter som er nødvendig å utføre, slik at kostnadsfordelingsmetoden til TDABC er på en hensiktsmessig måte. For det andre vil TDABC kunne gi innsikt i hvordan kostnader oppstår på havnen, forbedringsområder og produktivitet, noe som er nyttig da Moss havn er i en situasjon hvor de trenger beslutningsrelevant informasjon.

Jeg ser også verdien i å bruke TDABC i budsjetterings- og planleggingsformål. Moss havn skal etablere en innlandshavn og har igangsatt et prosjekt hvor det planlegges en ny avdeling på innlandshavnen. Det skal i denne sammenheng lages et budsjett basert på hvilke operasjoner som skal utføres på innlandshavnen og Moss havn vil da ha nytte av informasjon om hvordan kostnaden for containerhåndtering varierer med hvilke aktiviteter som utføres.

## 4. Metode

### 4.1. Valg av forskningsdesign

---

Ifølge Holme og Solvang (1996) skal valg av metode skal være et strategisk valg om hvilken metode som er best egnet til å belyse problemstillingen man har. Problemstillingen min var derfor utgangspunktet for valget av forskningsdesign og metode. Etter min mening er etableringen av en innlandshavn en unik og aktuell setting å studere hvordan man kan bruke veletablert økonomisk teori i praksis og jeg vurderte den som så interessant at jeg ønsket en grundig undersøkelse av saken.

Til dette formål valgte jeg et casedesign, som ifølge Yin (2013) kan beskrives som et design hvor man fokuserer på å forså et kompleks tema i en virkelig setting og passer best til å besvare «hvorfor» og «hvordan» - spørsmål.

Ifølge Bryman (2012) kjennetegnes casedesignet med omfattende datainnsamling av en enkelt sak som brukes i en teoretisk analyse. Metoden innebærer derfor at man må stille høye krav til kvaliteten til dataene og hvorvidt de støtter de teoretiske argumentene som blir generert. På grunn av dette anså jeg det som spesielt viktig å gjøre veloverveide valg ved innsamlingen av data og valg av metode.

### 4.2 Valg av forskningsmetode

---

Ved innsamling av data kan man velge mellom kvalitative eller kvantitative metoder.

Kvantitative metoder bruker tall og data til å utføre analyser av statistisk art, mens ved kvalitativ data er det tolkning og forståelse av informasjon som står i forgrunnen (Holme & Solvang, 1996).

Jeg har vurdert det sånn at min problemstilling har elementer som trenger å belyses med både kvantitativ og kvalitativ metode, da jeg trenger både tall og forståelse av organisasjonen Moss havn for å besvare problemstillingen.

Holme og Solvang (1996) er positive til kombinerings av kvalitative og kvantitative metoder og mener at deres respektive svakheter og styrker kan virke utfyllende på hverandre. Bryman (2012) påpeker i sin bok at kombinerings av metoder kan styrke validiteten til dataene og at man får en mer komplett og utfyllende dekning av temaene.

Samtidig er det ikke alltid uproblematisk å kombinere metoder, fordi metodene har ulike antagelser og fremgangsmåter som ikke nødvendigvis er forenelig med hverandre.

Bryman (2012) anbefaler derfor at man planlegger hvor stor vekt man skal tillegge de ulike metodene og hvordan man skal kombinere de.

Jeg har derfor planlagt å ha hovedvekt på kvantitative data, da dette er nødvendig for å utføre en kostnadsanalyse. Samtidig vil jeg bruke kvalitative metoder som forberedelse og parallelt med den kvantitative analysen. Jeg vil bruke forberedende intervjuer for å få en komplett forståelse av organisasjonen Moss havn og hvordan de arbeider og deretter bruke denne informasjonen for å tolke tallmaterialet jeg får i analysen.

Min vurdering er at når jeg bruker metodene på denne måten vil ikke metodene være i konflikt, men heller komplementere hverandre.

### **4.3 Forberedelser**

---

En mulig strategisk tilnærming som passer et casedesign er ifølge Yin (2003) å lage antagelser om problemstillingen gjennom en teoretisk bakgrunn, for deretter å se hvordan caset «passer inn» i teorien. Denne strategien inkluderer at man må søke etter rivaliserende synspunkter om teorien. Som del av forberedelsene brukte jeg derfor mye tid på å etablere meg et teoretisk grunnlag om kostnadsanalyser og hvorvidt ABC /TDABC var egnet til å forklare kostnadsendringer på Moss havn.

Jeg fant tidlig ut at jeg hadde et «luksusproblem» med at det er mye litteratur innen emnet og at jeg måtte gjøre bevisste valg i litteraturutvelgelsen. Jeg lagde derfor en liste med hvilken litteratur jeg ønsket å ha bruke:

- Klassisk, anerkjent litteratur innen emnet.
- Litteratur av nyere dato som viser nye funn, forklaringer og vinklinger.
- Litteratur med kritiske og rivaliserende synspunkter.

Mengden informasjon gjorde det spesielt viktig å etablere noen kriterier for å vurdere kildenes troverdighet. I vurderingen av kildene så jeg på hvor kilden var publisert, hvem forfatteren var og hvilken agenda forfatterne eventuelt hadde. Jeg så også på i hvilken grad kildene var sitert av andre, da dette kunne være en indikator på hvilken teori som er anerkjent.

### **4.4 Innsamling av kvalitativ data**

---

Samarbeidet mitt med Moss havn startet med at de tok kontakt med min veileder og fortalte at de hadde noen problemstillinger knyttet til deres økonomiske situasjon som de mente kunne

være interessante for en masteroppgave. Jeg tok dermed kontakt med Moss havn, presenterte meg selv og foreslo et møte hvor vi kunne diskutere dette ytterligere.

Under det første møtet med daglig leder i Moss havn, Øystein Sundby brukte jeg ustrukturert intervju. Dette er en type intervju hvor intervjueren har et sett med temaer i mente, mens intervju ellers har karakter av en samtale og intervjuobjektet kan uttrykke seg fritt. Formålet med dette er å lytte til intervjuobjektets forståelse av hendelser og problemer og forstå hva det er de anser som viktig (Bryman, 2012).

Ustrukturerte intervjuer kan gi rik og detaljert informasjon, men samtidig kan det være en vanskelig form for intervju hvor forholdet mellom intervjuer og intervjuobjektet kan være avgjørende for hvilken informasjon man får (Johannessen, Christoffersen & Tufte, 2011) Jeg fikk fra dette intervjuet mye god informasjon, men utfordringen var at jeg fikk ganske store mengder med informasjon som ikke var relevante.

For å få informasjon som var mer relevant og konkret bestemte jeg meg for at de neste intervjuene måtte ha større grad av struktur. Jeg valgte derfor semi-strukturerte intervjuer med Øystein Sundby og et med Magnus Raab som er daglig leder i Moss Stevedore. Semi-strukturerte intervjuer har ifølge Bryman (2012) fordelen med at de er åpne og fleksible, samtidig som man bruker en intervjuguide for å lede samtalen inn på relevante temaer. Intervjuguiden jeg lagde var en punktvis liste over spørsmål og temaer jeg ønsket å ta opp.

Jeg opplevde at jeg ikke fulgte intervjuguiden helt da intervjuobjektene også kom inn på temaer jeg ikke hadde betraktet på forhånd. Jeg stilte derfor noen oppfølgings-spørsmål på sparket, mens andre måtte jeg formulere til neste intervju eller sende som spørsmål på e- post i etterkant.

For å sikre validiteten til dataene mine fulgte jeg Johannessen, Christoffersen og Tufte (2011) sine råd om å notere underveis i intervjuet og deretter å utfylle notatene med de viktigste utsagn og beskrivelser rett etter at intervjuet var gjennomført.

Den største utfordringen under intervjuene var at jeg på forhånd hadde lite kjennskap til havneorganisasjoner og sjøvirksomhet. I starten hadde jeg litt problemer med sjargongen og forståelse av hvordan sjølogistikk fungerer. Jeg valgte å være åpen med intervjuobjektet om dette.

## 4.5 Innsamling av kvantitativ data

---

For å lage en kostnadsanalyse trengte jeg data om kostnader, kapasitet, transaksjoner på havnen og tidsbruk. I analysen måtte jeg bruke historisk data til å sammenligne med Moss havns framtidige økonomiske situasjon. For å kunne bruke historisk data måtte jeg derfor stille krav i utvelgelsen av data for at den skulle være mest mulig relevant og representativ for framtiden:

1. Data av nyere dato (helst 2016)
2. Kostnader, transaksjoner og statistikk må være fra samme tidsperiode
3. Dataene må være fra relevant virksomhet
4. Kostnadene må gjenspeile framtidig, forventet ressursbruk.

Den dataen jeg fikk var regnskap fra 2016, statistikk på alle transaksjoner fra havnen i 2016, budsjett for innlandshavnen og andre relevante dokumenter om Moss havns virksomhet. Daglig leder og økonomiavdelingen ga meg også god informasjon om aktivitetene i havnen og estimerte hvor mye tid som ble brukt i hver aktivitet.

Moss havn har noe virksomhet som ikke er relevant for problemstillingen, blant annet drift av gjestehavn. Det var viktig for validiteten til dataene at vi klarte å skille ut den dataen som var relevant fra den som var irrelevant. Det var spesielt utfordrende å skille kostnader for fellesfunksjoner som ledelse og administrasjon. Dette problemet løste vi ved å bruke fremgangsmetoden beskrevet i teorien hvor man må reflektere over hvor stor andel av fellesressursene de ulike avdelingene beslaglegger og allokere kostnadene deretter.

Litteraturen beskriver også at det kan være problematisk å estimere tidsparametere og at dette kan påvirke kvaliteten til dataene. For å løse dette kombinerte jeg flere metoder. Først estimerte daglig leder omtrentlig tidsbruk ved hver aktivitet. Deretter så jeg gjennom statistikken over transaksjoner fra 2016 for å se på om det estimerte tidsbruket var realistisk. I tillegg var jeg nede på havnen for å selv se hvordan logistikken fungerer på havnen, hvilke aktiviteter som var involvert og omtrent hvor lang tid hver aktivitet tok.

## 4.6 Etiske betraktninger

---

Jeg anså det som viktig i min rolle som forsker at min avhandling ble gjort på en etisk forsvarlig måte og samtidig vise takknemlighet ovenfor mine informanter gjennom å ivareta



deres interesser. Til dette formål var jeg åpen med mine informanter om hvilke intensjoner jeg hadde og hvordan jeg skulle bruke dataene i oppgaven.

Konfidensialitet ble tidlig et tema, da noe av dataene jeg trengte var av sensitiv karakter. Min bekymring var om Moss havns kunder eller konkurrenter kunne misbruke informasjonen og dataene. Jeg løste dette med å være åpen med havnesjefen om mine bekymringer og ga informasjon om hvordan og hvor lenge en mastergradsoppgave blir publisert. Vi ble enige om å ha konfidensiell oppgave og jeg signerte i tillegg en taushetserklæring.

## **4.7 Forskningskvalitet**

---

En viktig del av forskningsprosessen er å evaluere metodens reliabilitet og validitet. Med reliabilitet menes i hvilken grad de metodene vi bruker er pålitelige og om resultatene er etterprøvbare, mens validitet dreier seg om hvor godt man måler det man har som hensikt å måle (Gripsrud, Silkoset & Olsson, 2004).

For å kvalitetssikre dataene har min strategi vært å være bevisst på styrker og svakheter ved de ulike metodene jeg har brukt og hvordan dette kan ha innvirkning på dataene. Deretter har jeg vært valgt å være åpen om forskningsprosessen, hvilke utfordringer jeg har hatt og hvordan jeg har valgt å løse de.

De kvantitative dataene har jeg lært at kan bli påvirket av tilfeldige skjevheter og feil i datainnsamlingsprosessen, blant annet at de ansatte har en tendens til å overestimerer tidsbruk og at man ved uoppmerksomhet kan overse aktiviteter som er viktige i tidsligningene. Jeg mener at min bruk av kombinerte metoder (triangulering) for å sammenligne dataene har bidratt til å styrke reliabiliteten i den kvantitative analysen.

I kvalitative metoder kan det være et problem for validiteten til dataene at man må tolke og forstå den informasjonen man får under intervjuene og at denne forståelsen eventuelt kan være mangelfull. Da jeg har en annen bakgrunn enn mine intervjuobjekter visste jeg at det var en risiko for misforståelser. Jeg hadde som nevnt i starten litt utfordringer med å forstå sjargongen og faguttrykkene som ble brukt om sjøfart, men ellers var kommunikasjonen god og jeg opplevde at vi hadde en felles forståelse av problemstillingen. For sikkerhets skyld har jeg avtalt med mine intervjuobjekter at de kan få lese gjennom første utkast av avhandlingen slik at eventuelle misforståelser kunne oppdages.

## **5. Case: Moss havn**

### **5.1 En introduksjon av Moss havn**

---

Moss havn KF er en kommunal containerhavn med oppgave å forvalte sjøarealene og havnen i Moss i tråd med havne- og farvannsloven, samt plan- og utbyggingsloven (Moss Havn, 2015). Havnen ledes av Moss havnestyre, mens ansvaret for den operative driften er delegert til havnesjefen. Havnen har 7 ansatte i administrasjonen, 4 kranførere og 1 havneinspektør.

Havnen har en unik beliggenhet i Moss sentrum i den indre Oslofjorden, med enkel innseiling og nærhet til jernbane og de viktige hovedveiene E6 og E18. Dette gjør havnen til et viktig knutepunkt for transport i det lokale og regionale næringslivet. Havnen er blant de største i Norge beregnet på omlastet volum (TEU) med 58 056 TEU i 2016.

Havnen benyttes i hovedsak av handel- og produksjonsbedrifter i Mossregionen, samt nærliggende kommuner i Follo og Østfold. Havnearealet er kun på 110 dekar og er derfor spesialisert på containerhåndtering, men omlaster også annet gods som stykkgoods og tørrbulk. Hovedtyngden av lasten er utenriks fra Europa og oversjøiske destinasjoner, mens det også er noe innenrikslast.

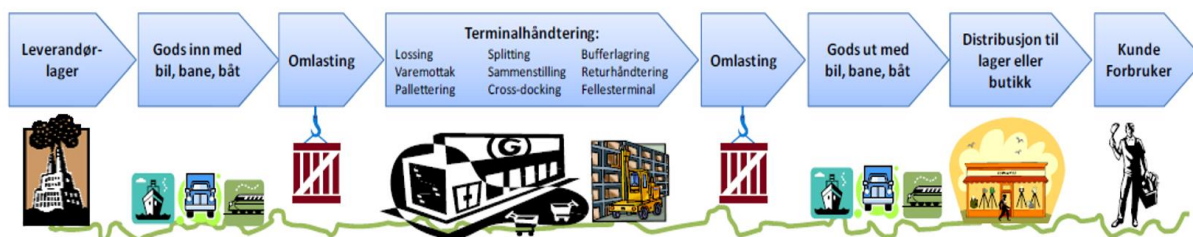
Havnen har status som stamnetthavn og inngår i et nettverk av 32 havner som er knyttet til stamnettet til sjøs. Stamnetthavnene er av høy betydning for konkurranseevnen til skipsfart framfor andre transportformer og staten har ansvaret for infrastrukturen tilknyttet havnene (Kystverket, 2016).

Moss havns visjon er «å være den foretrukne og mest effektive knutepunktshavnen i Oslofjorden» (Moss Havn, 2015).

### **5.2 Verdikjede**

---

Moss havns primære oppgave er å tilrettelegge for sikker og effektiv sjøtransport i havnedistriktet og har derfor en viktig rolle i logistikk- og forsyningskjeden.



**Figur 5.1:** Verdikjeden for sjøtransport.

Med 2 kraftige containerkraner tilbyr Moss havn sammen med sine samarbeidspartnere lossing og lasting av alle typer gods. I tillegg har Moss havn virksomhet knyttet til forvaltning og utleie av eiendom som lageranlegg, utearealer for lagring og godsbehandling, kontorer, parkeringsplasser og annen næring på havneområdet. Eiendommene leies i hovedsak ut til speditører og rederier som bruker arealene til containerhåndtering og annen næring som inngår i det totale tjenestetilbudet på Moss havn.

### 5.3 Strategiske mål

I den strategiske planen for Moss havn (Moss Havnestyre, 2016) er det utredet hvilke fokusområder, mål og strategier havnestyret har for havnen de nærmeste årene. I dokumentet framkommer det at Moss havn har følgende 5 hovedmål:

- Moss havn skal være en aktiv samfunnsbygger, langsiktig forvalter av sjøarealene og en viktig bidragsyter til verdiskapning, næringsutvikling og byutvikling.
- Moss havn skal med sin sentrale beliggenhet i åpent farvann med nærhet til E6 og jernbane være den mest effektive intermodale havnen i Oslofjorden.
- Moss havn skal ha tydelig miljøfokus og velge miljøvennlige løsninger.
- Være det regionale næringslivets foretrukne havn og en attraktiv samarbeidspartner for det lokale og regionale næringsorganisasjoner.
- Høy grad av sikkerhet i alle operasjoner og nulltoleranse for arbeidsulykker og brudd på lover og regler.

### 5.4 Samfunnsnyttene til Moss havn

I det regionale næringslivet er Moss havn av stor betydning. Nærhet til offentlig havn er et betydningsfullt lokaliseringkriterium for mange bedrifter og kan være avgjørende for bedrifter som ikke har andre transportalternativer. Moss havns beliggenhet har vært en viktig årsak til at flere bedrifter innen transport- og logistikk bransjen har valgt å etablere seg i Mosseregionen (Berg, 2015). Det er beregnet at havnen bidrar direkte og indirekte på å

sysselsette ca. 260 årsverk, samt at havnen bidrar til å øke attraktivitet til næringslivet i regionen betraktelig.

Dersom Moss havn skulle nedlegges ville konsekvensene for næringslivet, ifølge Berg (2015), vært lenger transportavstander til andre havner, dårligere sjøtransporttilbud og økte klimautslipp i bedriftenes klimaregnskap. Det har på dette grunnlaget blitt beregnet at havnen sparer næringslivet for transportkostnader på 40-60 millioner per år.

Det er også blitt beregnet at Moss havn har en klimagevinst som er svært viktig i det nasjonale arbeidet med å redusere klimautslippene. Det er beregnet at uten havnen ville 40% av godstransporten blitt flyttet over til lastebil og dette tilsvarer et merutslipp på 138 000 tonn CO2 ekvivalenter per år (Berg, 2015).

## **5.5 Konkurransesituasjon**

---

Moss havn er i en svært tilspisset konkurransesituasjon med kort avstand til de veletablerte havnene Oslo havn og Borg Havn i Fredrikstad. Til tross for at de fleste bedriftene som benytter Moss havn har en geografisk nærhet til havnen, er det ingen selvfølge at vareeierne velger den nærmeste havnen. Ifølge Seaport Group og Sitma (2016) fraktes gods til et annet havneområde når rederiene, speditørene eller terminaloperatørene har et annet tilbud enn det den nærmeste havna tilbyr og som er bedre tilpasset vareeierens behov.

Det framkommer også i rapporten til Seaport Group og Sitma (2016) at det er høy konkurranse fra andre transportmidler som lastebil og jernbane. Konkurransen mellom transportmidlene påvirkes av blant annet pris og effektivitet. Det er midlertidig en positiv utvikling i etterspørselen etter sjøtransport mellom europeiske destinasjoner med avstander på mer enn 700 kilometer, som blant annet skyldes det økte klimafokuset.

Samtidig var det en vekst i lastebiltransport over Svinesund i 2016. Havnesjef Øystein Sundby tror dette blant annet skyldes ledig kapasitet og reduserte priser i lastebilbransjen.

## **5.6 Framtidige muligheter**

---

Det er mye som tyder på at etterspørselen kommer til å øke i framtiden. Utviklingen i markedet går mot mer transport, høyere godsvolum og miljøvennlige transportløsninger. I tillegg er det mye næringsutbyggingen i regionen som øker markedspotensialet (Moss Havnestyre, 2016).

Unil som distribuerer NorgesGruppens egne merkevarer har nylig utvidet sitt sentrallager i Våler. I Vestby vil Synnøve Finden og Vinmonopolet etablere seg, samt at Ikea planlegger å bygge både varehus og et nasjonalt lager for netthandel. I Moss har Europris begynt utbygging av deres nye sentrallager og det forventes at deres transportbehov vil være på 10 000 TEU pr år.

Veksten i netthandel og vanskelige rammebetingelser for logistikkbedrifter i Oslo vil antageligvis også bidra til økt næringsaktivitet i regionen. Totalt estimeres det at Moss havn vil ha etterspørsel på 90 000 TEU omlastet i 2024 dersom Moss havn klarer å tilrettelegge kapasiteten til vareeierens varestrømmer (Seaport Group & Sitma, 2016).

## **5.7 Framtidige utfordringer**

---

Det ble 24.juni 2014 vedtatt utbygging av dobbeltsporet jernbane i strekningen Sandbukta-Moss-Såstad, som del av det planlagte Intercity-nettet med byggestart i 2018. I denne forbindelse ble det i områdereguleringen vedtatt av Moss bystyre 20. juni 2016 at det skulle avgis arealer fra havnen til utbygging av nye Moss stasjon med jernbanetrasé. Tilknyttet den nye stasjonen vil det også bli grøntområder, strandpark samt bebyggelse av ny bydel (Rambøll, 2016, s. 11)

Prosjektene fører til at havnen mister omlag 70% av arealene mens arbeidet pågår, slik at det kun vil stå igjen 35 dekar til havneformål. Den planlagte banelinjen vil gå parallelt med kaikanten mens utbyggingen pågår og dette fører til at det er et langt og smalt område igjen som er dårlig egnet til terminaldrift. Det er i tillegg tidvis kø og trafikk-kork i området fra ferje- og lokaltrafikken rundt havnen og problemet vil antageligvis bli større under utbyggingsperioden (Seaport Group & Sitma, 2016)

## **5.8 Arealeffektivisering**

---

For å beholde den ordinære havnedriften under utbyggingsperioden er det avgjørende med arealeffektivisering og reorganisering. Gaten skal flyttes og samtlige aktiviteter ved havnen må reduseres og effektiviseres.

I en rapport utført av Sitma (2015) ble det utredet hvilke driftsoperasjoner som burde vike ved bortfallende havnearealer. For å bevare kjerneoperasjonene i havnen anbefales det å redusere arealene som brukes til det øvrige tjenestetilbudet som mellomlagring av containere og gods,

samt bakarealer for lager, kontorer og annen næring. I denne forbindelse anbefaler Sitma å gjennomføre følgende tiltak:

- Konsentrasjon av terminaldrift til én operatør.
- Investering i ny teknologi, som moderne laste- og losseutstyr.
- Etablering av strengere lagringsregi av gods og utvidet lagring i høyden.

Et komplett logistikktilbud med muligheten for lagring og behandling på havneområdet er imidlertid et viktig kriterium for mange vareeiere, samtidig som rimelig utleie av bakarealer og lagringsarealer for operatørene er et av Moss havns konkurransefortrinn. Bortfallet av disse aktivitetene vil derfor medføre inntektstap og trolig svekke Moss havns konkurransevne.

## **5.9 Etableringen av en innlandshavn**

---

Med formål å utvide den manglende kapasiteten kjøpte Moss kommune i Oktober 2016 en tomt hvor det planlegges å bygge en innlandshavn. Tomten er på 25 mål og har en strategisk beliggenhet på Moss Næringspark med det kommende sentrallageret til Europris som nærmeste nabo. Tomten er lokalisert ca. 4 km fra kaien og 1 km nord for E6 og Mosseporten.

Tradisjonelt blir det brukt jernbane for å transportere gods fra kai til innlandshavner, men på kort sikt er det ikke mulighet for Moss havn med jernbanetransport mellom kai og innlandshavnen, slik at godset må fraktes med lastebil. For å møte de trafikale utfordringene i sentrum må rutene planlegges og legges opp utenom den lokale rushtiden.

Seaport Group og Sitma (2016) har i sin konseptstudie undersøkt muligheten for etablering av en innlandshavn tilknyttet Moss havn og beskriver at innlandshavnen i første omgang er et tiltak mot skadevirkningene fra jernbaneutbyggingen, men at det på lang kan sikt styrke Moss havns konkurransevne og skape muligheter for operatørene og vareeierne.

Hvorvidt det er mulig å flytte gods fra havnen til en innlandshavn er avhengig av om Moss havn klarer å tilrettelegge for verdiøkende tjenester. Flytting av aktiviteter vil innebære både økte kostnader og dobbelhåndtering for operatørene og det vil kun være attraktivt dersom aktivitetene i innlandshavnen er verdiskapende for vareeierne.

Stykkogods og bulkprodukter er dyre å transportere og det er følgende tjenester knyttet til containerhåndtering som burde overføres til innlandshavnen (Seaport Group & Sitma, 2016):

- Behandling, konsolidering og/eller inne-lagring av gods før det sendes til sluttkunde.

- Mellomlagring av sesong- og kampanjevarer.
- Tomcontainere i retur fra vareeiere som ikke skal ut av havneområdet ved neste avgang.
- Tomme containere som skal til en vareeier som er lokalisert nærmere innlandshavnen enn kaien.

I utgangspunktet er det splitting, konsolidering (gruppering av gods i containere for samkjøring) og behandling av gods som er de mest verdiskapende aktivitetene, forutsatt at det ikke er nødvendig med anskaffelse av dobbelt med dyrt utstyr.

Mellomlagring av containere i en innlandshavn vil innebære ekstra transportkostnader for operatørene, men samtidig vil lokaliseringen til innlandshavnen innebære både tidsbesparelse og fleksibilitet for vareeierne, da de slipper å kjøre inn det trafikkbelastede sentrumsområdet for å hente gods. Europris og UNIL som er lokalisert i umiddelbar nærhet til innlandshavnen har uttrykt at beliggenheten til den nye havnen er et konkurransefortrinn og at de har høyere betalingsvillighet for lagring av gods der.

Lagring av tomcontainere enten til eller fra vareeierne har begrenset verdiøkende effekt og representerer i førsteomgang unødvendige håndteringskostnader for speditørene.

Overføringen vil derfor kun være som en kapasitetsavlastning og skal kun fraktes på tilbakeveien når en full container fraktes motsatt vei (Seaport Group & Sitma, 2016).

Det er uavklart når den nye innlandshavnen skal stå klar, men den var i Mars 2017 ferdig utsprengt og grovanrettet med sprengstein og det vil i neste omgang bygges et lageranlegg.

## **5.10 Moss Stevedore**

---

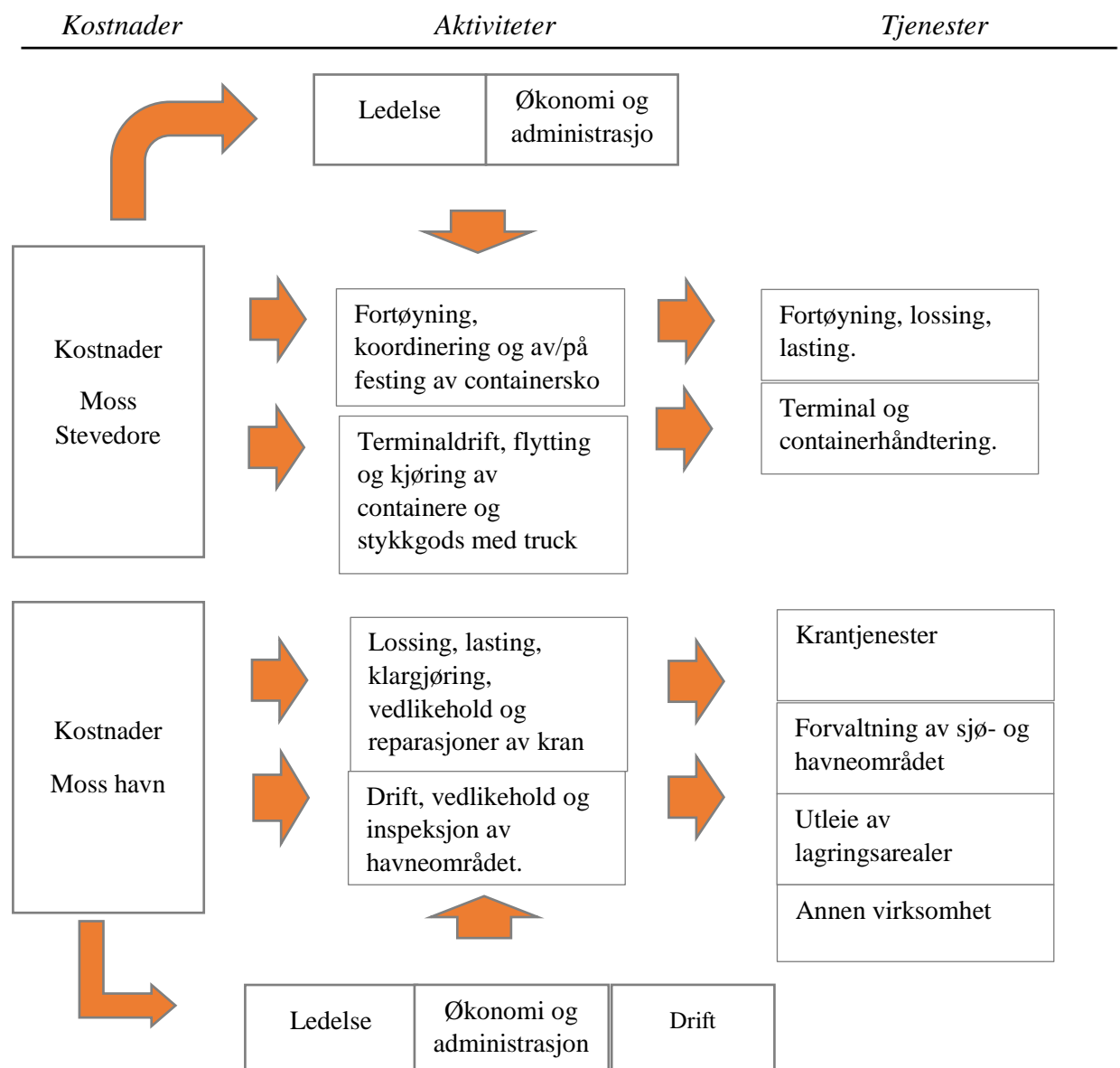
Moss Stevedore driver spedisjonsvirksomhet på Moss havn og eies av Green Carrier Shipping og Moss Container Terminal. Sammen med Moss havn utfører de sentrale operasjoner i havnen som lossing og lasting, containerhåndtering og terminaldrift. Moss Stevedores virksomhet vil bli kraftig berørt av jernbaneutbyggingen, da de mister areal som brukes til containerhåndtering. Deler av denne virksomhet vil måtte flyttes til innlandshavnen og de må i denne forbindelse investere i ytterligere bemanning og nytt utstyr.

## 6. Kostnadsanalyse

### 6.1 Prosesser og kostnadsdannelsen

Arbeidet med kostnadsanalysen startet med at jeg lagde et overordnet kart over hvilke prosesser og aktiviteter som utføres på havnen. Som vist i figur 6.1, er både Moss havn og Moss Stevedore involvert i det totale tjenestetilbudet på havnen. Moss Havn og Moss Stevedore er imidlertid to selvstendige organisasjoner, med to regnskap og to sett med administrasjonskostnader som skal fordeles på avdelingene. Jeg har derfor valgt å dele den operative driften på havnen inn i to avdelinger:

- Avdeling 1: Moss havns teknisk avdeling med 5 arbeidere
- Avdeling 2: Moss Stevedore med 8 arbeidere



**Figur 6.1:** Oversiktskart over prosesser og kostnadsdannelsen på havnen



## **Kostnadsobjekter**

Både Moss havn og Moss Stevedore er tjenesteytende virksomheter med få kunder og det er av størst interesse å finne kostnaden ved tjenestetilbudet på havnen. Formålet med å ha tjenestene som kostnadsobjekt er å se hvordan kostnadene for tjenestetilbudet på havnen varierer med hvilke aktiviteter som utføres.

Moss Stevedore er en totalleverandør og har tjenester under kategoriene «Fortøyning, lossing og lasting» og «Terminal og containerhåndtering». I disse tjenestene fakturerer de for hele prosessen med fortøyning, lossing/lasting, terminaldrift og containerhåndtering med truck, hvor containere og stykkgoods blir kjørt til og fra lagringsplasser. Alt dette blir fakturert til Green Carrier og Moss Container Terminal.

Moss Havn fakturerer operatørene for ulike avgifter tilknyttet de tre tjenestetilbudene kranntjenester, utleie av eiendom og forvaltning av sjø- og havnearealer.

## **Avgrensninger**

Da det er flere ulike typer virksomhet på havnen, har jeg fravalgt noen aktiviteter og tjenester. Grunnen til dette er i første omgang for å ikke gjøre analysen for omfattende i forhold til de tidsrammene jeg har hatt. I tillegg vurderer jeg det også sann at noe av virksomheten ikke er relevante for problemstillingen, da de i liten grad vil være en del av beslutningsgrunnlaget for hvordan havnen skal forholde seg til den nye innlandshavnen.

De virksomhetsområdene som ikke vil bli belyst i analysen er:

- Moss havn: Utleie av parkering og bobilplass, utleie av kontorarealer og lagringsanlegg, drift av gjestehavn, havnesikring for Bastø fosen og andre diverse oppdrag.
- Moss Stevedore: «Sjauing» på andre havner.
- Green Carrier og Moss Container Terminal: Lagring, behandling, splitting og stuffing av containere.

Moss havn har flere virksomhetsområder som ikke er relevante i denne sammenheng. Da det var vanskelig å skille ut kostnader for denne virksomheten har jeg samlet aktivitetene i en egen bolk som er merket «annen virksomhet». Denne virksomheten vil få sin respektive andel av kostnadene, men deretter ikke spesifiseres videre. Moss Stevedores utleie av havnearbeidere for «sjauing» på andre havner er heller ikke relevant og kostnadene tilknyttet dette arbeidet er trukket ut fra regnskapet jeg har benyttet.

Green Carrier og Moss Container Terminal driver også virksomhet på Moss havn, men vil i første omgang ikke bli påvirket så mye av den nye innlandshavnen. Jeg har på grunn av knapp tid ikke tatt med de to bedriftene i analysen. De vil imidlertid indirekte behandles da de sammen eier Moss Stevedore.

Denne oppgaven avgrenses også til å analysere kostnadssiden til aktørene på havnen og vil ikke ta med i betraktning tilhørende inntekter ved de ulike tjenestene. Dette er fordi inntektene ikke vil bli særlig endret ved drift av en innlandshavn.

## **6. 2 Avdeling 1: Teknisk avdeling på Moss havn**

---

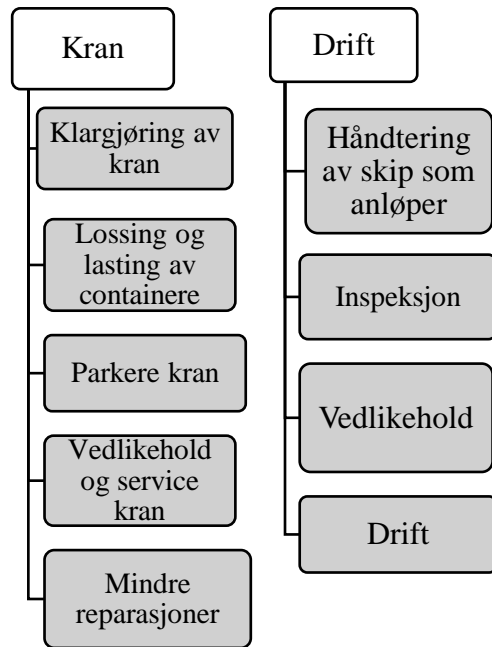
### **Identifisering av operasjonelle aktiviteter**

Moss havn har 5 årsverk i den tekniske avdelingen som arbeider på selve havneområdet. Av disse er 4 kranførere og 1 havneinspektør. Kranføernes primære oppgave er å utføre kran-tjenester tilknyttet lossing og lasting av skip. Når et skip er til kai må kranføreren opp i kranen, klargjøre den og kjøre ut bommen. Deretter vil han først losse av containerne som er på skipet etter et forhåndsbestemt skjema som lister hvilken rekkefølge containerne burde losses. Når alle containere er losset skal containere fra havnen lastet på igjen.

Kranføerne har i tillegg oppgaver tilknyttet vedlikehold, service, inspeksjon og mindre reparasjoner på kranene.

Drift og vedlikehold av havneområdet er også sentrale oppgaver på havnen, noe som gjøres av havneinspektøren og kranføerne når de har ledig tid. Disse oppgavene innebærer vedlikehold av utearealene, snømåking og steindumping.

Havneinspektøren bidrar på fast basis med drift, inspeksjon, håndtering av skip som anløper, samt sikring og vedlikehold av havneområdet, slik at havnetrafikken kan drives sikkert og effektivt. Vanligvis behandles vedlikehold og inspeksjon som indirekte aktiviteter, men i Moss havns tilfelle er dette aktiviteter som er direkte i verdiskapningen til både forvaltningen av havne- og sjøarealene og utleievirksomheten.



**Figur 6.2:** Operasjonelle aktiviteter på Moss havn

### Identifisering av støtteaktiviteter

I administrasjonen på Moss havn er det 6,6 årsverk fordelt på 7 ansatte. Det er 1 havnesjef, 1 sekretær, 1 driftssjef og 1 plan- og utbyggingssjef. Det er i tillegg 3 ansatte på 2,6 årsverk som jobber med økonomi, administrasjon og markedsføring.

### Kapasitet i teknisk avdeling

I teknisk avdeling er det 5 heltidsansatte som jobber på skift. Ordinære arbeidsuker er på 37,5 timer, noe som tilsvarer 1950 timer i året. Med fratrukket ferie, helligdager og andre fridager kan man regne med at et arbeidsår tilsvarer 1725 timer (K.G. Hoff, 2009). Med 5 heltidsansatte er dette samlet 8625 timer. Vaktordningen innebærer at arbeiderne ruller på å ha én uke fri på dagtid mot at de er tilgjengelige for arbeid hvis skip anløper på kvelden, noe som betyr at et ordinært årsverk kan trekkes fra. Samtidig ble timer for kveldsarbeid registrert til å være 1189 timer i 2016. Totalt ble tilgjengelige tid i teknisk avdeling  $8625 \text{ timer} - 1725 \text{ timer} + 1189 \text{ timer} = 8089 \text{ timer}$ .

Jeg måtte deretter ta stilling til hvorvidt jeg kunne bruke en samlet avdelingskapasitet for å lage kostnadssatser. Kravet til å bruke avdelingssatser er ifølge Kaplan og Anderson (2007) at det er likt forbruk av ressurser i de ulike aktivitetene i avdelingen.

Da det er dyrere utstyr for å utføre kran tjenester vurderte jeg denne betingelsen som uoppfyllt og valgte å dele opp den tekniske avdelingen i prosessene «Kran» og «Drift».

Kapasiteten til «Kran» har jeg vurdert til å være 3852 timer eller 231 120 minutter basert på følgende:

- Det benyttes i dag én kran av én kranfører om gangen på dagtid, noe som tilsvarer *et* årsverk.
- Det er én kran som benyttes av én kranfører på kveldstid. Det ble registrert 1189 kveldstimer i 2016, hvor 132 ble brukt på steindumping. Det er derfor netto 1057 timer tilgjengelig for kranarbeid på kveldstid.
- Det er beregnet at det er nødvendig med 870 timer vedlikehold- og service, samt 200 timer med mindre reparasjoner som utføres på kranene.

De resterende 4237 timene ble brukt på drift av det øvrige tjenestetilbudet på havnen og regnes dermed som kapasiteten til «Drift» -prosessen.

Den teoretiske kapasiteten er imidlertid ikke et realistisk kapasitetsmål, da de ansatte ikke aktivt kan utføre arbeid all den tiden de er tilgjengelig. Etter observasjon kan jeg se at det er noe naturlig venting på havnen, da både Moss havn, Moss Stevedore og rederiene må samhandle om flere oppgaver. I tillegg vil de ansatte bruke tid på kurs, pauser og andre avbrytelser i arbeidsdagen.

Jeg har derfor benyttet meg av en praktisk kapasitetsrate. Ifølge Kaplan og Anderson (2007) kan praktisk kapasitet være mellom 80-85% av den teoretiske kapasiteten, hvor jeg vurderte 15% som et realistisk estimat. Da begge prosessene involverer aktiviteter som er både på minuttbasis og på timesbasis, er den praktiske kapasiteten beregnet både i antall minutter og antall timer.

	<b>Kran</b>	<b>Drift</b>
Teoretisk kapasitet	3852 timer	4237 timer
Praktisk kapasitet i timer	3274 timer	3601 timer
Praktisk kapasitet i minutter	196 452 minutter	216 087 minutter

**Tabell 6.1:** Kapasitet på Moss havn

### 6. 3 Kostnadssatser i teknisk avdeling

---

Proessen med å identifisere kostnader ble gjort i samarbeid med Moss havns økonomiavdeling. Ifølge Kaplan og Anderson (2007) er det valgfritt om man vil bruke faktiske, historiske kostnader eller om man vil bruke budsjett. Fordelen med å bruke faktiske kostnader er at man får fram det virkelige forbruket, i stedet for et ideelt forbruk basert et budsjett. Kravet for å bruke faktiske kostnader er imidlertid at den valgte perioden ikke har kostnadsposter som er spesielle for denne perioden, og som antas å ikke ville vedvare i framtiden (Kaplan & Anderson, 2007). Etter samtale med de ansatte, og etter sammenligning med regnskapet til 2015, vurderer jeg regnskapet i 2016 som et realistisk forbruk som vil være relativt representativt for framtidig forbruk, og som er i tråd med planlagt bemanning.

Etter avtale med økonomiavdelingen ble vi enige om å bruke regnskapstall på kontonivå, slik at jeg kunne få en nøyaktig oversikt over Moss havns kostnader. Moss havn hadde i 2016 drift- og finanskostnader på 30 102 327 kroner der lønn og avskrivninger var de største kostnadsklassene. Av disse er 2 323 374 kroner avskrivninger på lagerbygg og anlegg som ikke er del av den relevante virksomheten i denne oppgaven, slik at dette beløpet ble trukket fra.

Som nevnt så skiller Moss havn mellom administrasjonen og teknisk avdeling, hvor teknisk avdeling arbeider fysisk nede på havnen. Etter forespørsel delte økonomiavdelingen inn kostnadene mellom administrasjonen og teknisk avdeling og vi fikk da følgende fordeling:

*Administrasjon:* 8 533 749 kr

*Teknisk avdeling:* 19 245 817 kr

I årsrapporten er det oppgitt at kranene har en avskrivningskostnad på 2 491 582 kroner og en årlig rentekostnad på 1 023 634 kroner. Da dette er en kostnad hvor krantjenestene er en klar kostnadsbærer, behandlet jeg kostnaden som direkte tilknyttet krantjenestene.

De direkte lønnskostnadene er kostnader for de 5 arbeiderne i teknisk avdeling innen kontoklasse 5 og inneholder både lønn, pensjon, kantinekostnader, forsikringsfordeler og overtidskostnader. Kostnadene ble fordelt utfra kapasitetsforbruket til de to prosessene, hvor kranarbeidet har 48% av kapasiteten i avdelingen og drift har 52% av kapasiteten i avdelingen. Denne fordelingen har jeg også benyttet på de indirekte kostnadene.

Indirekte kostnader til inventar og utstyr fra kontoklasse 6 er en beskjeden kostnad som består av telefonbruk og IKT- service. Driftskostnadene fra kontokasse 6 er den største kostnadsgruppen i teknisk avdeling. Denne kostnaden inkluderer elektrisk kraft, HMS- utstyr, vedlikehold av maskinelt utstyr, kai, bygg, snørydding, forsikringer og andre driftskostnader.

<b>Direkte kostnader</b>	<b>Teknisk avdeling</b>	<b>Kran (48%)</b>	<b>Drift (52%)</b>
Direkte Lønn	4 727 426 kr	2 251 211 kr	2 476 215 kr
Avskrivning kran	2 491 582 kr	2 491 582 kr	-
Renter kran	1 023 634 kr	1 023 634 kr	-
Sum direkte kostnader	8 242 642 kr	5 766 427 kr	2 476 215 kr
<b>Indirekte kostnader</b>			
Inventar og utstyr	151 738 kr	72 258 kr	79 480 kr
Driftskostnader	6 104 608 kr	2 907 026 kr	3 197 583 kr
Avskrivninger	3 423 172 kr	1 630 122 kr	1 793 050 kr
Finans	1 323 651 kr	630 326 kr	693 325 kr
Indirekte arbeider	1 292 992 kr	615 726 kr	677 266 kr
Administrasjonskostnader	2 896 303 kr	1 379 226 kr	1 517 077 kr
Sum indirekte kostnader	15 192 464 kr	7 234 683 kr	7 957 781 kr
<b>Totale kostnader</b>	<b>23 435 106 kr</b>	<b>13 001 110 kr</b>	<b>10 433 996 kr</b>
Kapasitet i minutter		196 452 minutter	216 087 timer
Kapasitet i timer		3274 timer	3601 timer
<b>Kostnadssats per minutt</b>		<b>66,2 kr per minutt</b>	<b>48,3 kr per minutt</b>
<b>Kostnadssats per time</b>		<b>3971 kr per time</b>	<b>2897 kr per time</b>

**Tabell 6.2:** Kostnader i teknisk avdeling.

Avskrivninger er oppgitt i regnskapet at er knyttet til investeringer til kaier, kaifronter, arealer, transportmidler og maskiner som er felles for alle oppgavene i teknisk avdeling. Finansgruppen er rentekostnader på ulike typer lån, hvor jeg som nevnt har trukket ut rentekostnaden som er direkte knyttet til kranene og behandlet denne som direkte.

De indirekte lønn- og administrasjonskostnadene er beregnet fra administrasjonen, og tildelt den tekniske avdelingen basert på deres krav på ressursene i administrasjonen. Ifølge Kaplan og Anderson (2007) skal en slik fordeling være basert på en rasjonell årsak-virkning sammenheng mellom hvilke aktiviteter støttefunksjonene tilbyr og hvilken avdeling som etterspør disse tjenestene.

I denne sammenheng samlet jeg inn informasjon fra havnesjef om hvilke oppgaver de ansatte i administrasjonen hadde. Driftssjefen rolle er ledelse av teknisk avdeling og ansvar for den operative driften i havnen. Kostnadene tilknyttet hans rolle (1/(6,6) av administrasjonen) ble derfor behandlet som en indirekte kostnad for teknisk avdeling.

De øvrige funksjonene i administrasjonen som ledelse, regnskap, markedsføring og andre administrative oppgaver er funksjoner som er felles for hele Moss havns virksomhet. For å separere administrasjonskostnadene ba jeg de ansatte om å gjøre et overslag på hvor stor andel av tiden de ansatte bruker på oppgaver som er tilknyttet havnens tekniske avdeling. De ansatte estimerte at andelen måtte være 40%, noe tilsvarer 2 896 303 kroner av administrasjonskostnadene etter at driftssjefens kostnader er trukket ut.

Neste steg var å samle inn data på hvordan de ulike aktivitetene beslaglegger kapasiteten i avdelingen, noe som jeg gjorde i samarbeid med havnesjefen. Klargjøring og parkering av kran tar 12,5 minutter hver, alternativt 25 minutter til sammen. Kranene bruker i gjennomsnitt 2,5 minutter per løft.

Tid brukt på vedlikehold av kran og drift er varierende, men kostnaden per registrerte time er 3981 kroner per vedlikehold-, service- og reparasjonstime på kran og 2897 kroner per time med drift av det øvrige tjenestetilbudet.

For å validere dataen jeg samlet inn fikk jeg også være med ned til havnen ved to anledninger for å selv se hvordan operasjonene i havnen utføres og for å få et bilde av tidsbruken ved de ulike transaksjonene.

<b>Aktivitet</b>	<b>Kostnadssatser</b>	<b>Tid per aktivitet</b>	<b>Kostnad per aktivitet</b>
Klargjøring av kran	66,2 kroner	12.5 minutter	827 kroner
Lossing med kran	66,2 kroner	2.5 minutter	165 kroner
Lasting med kran	66,2 kroner	2.5 minutter	165 kroner
Parkering av kran	66,2 kroner	12.5 minutter	827 kroner
Vedlikehold og service kran	3971 kroner	1 time	3971 kroner
Reparasjoner kran	3971 kroner	1 time	3971 kroner
Driftstimer:	2897 kroner	1 time	2897 kroner
Vedlikehold, inspeksjon og drift av havn			

**Tabell 6.3:** Aktiviteter og tidsbruk i teknisk avdeling.

## 6.4 Tidsligning til tjenestene i teknisk avdeling

---

For å beregne tidsligningen til Moss havn fikk jeg tilgang til statistikk fra logistikkprogrammet T3, hvor det registreres hvilke transaksjoner som utføres i havnen. Utfra denne statistikken kunne jeg også validere om tidsbruk per aktivitet var realistisk estimert.

Beregningen av tid til forvaltning av sjø- og havneområdet kan beregnes fra antall skip som anløper. Det er blitt beregnet at det er brukt 250 timer på sikring av anløp for bulk-, stykkgoods- og containerskip, hvor det ble registrert 531 skip med stykkgoods og bulkprodukter og deretter 277 skip med containere. Dette gir en tidsforbruk på 18,5 minutt per skip som anløper, med en tilhørende kostnad på 896 kroner.

Tid brukt til kran-tjenestene kan beregnes utfra tre forhold: antall containerskip, antall løft og antall vedlikehold, service og reparasjonstimer som er nødvendig. Klargjøring og parkeringen av kranen er noe som må utføres for hvert containerskip som anløper havnen, slik at antall skip var en naturlig kostnadsdriver. Ifølge havnesjefen må denne aktiviteten utføres uansett om det kommer flere skip rett etter hverandre, da bommen må kjøres opp for at skipene skal kunne kjøre inn og ut av kaien.

Videre er kostnadsligningen avhengig av antall løft. Dette er altså uavhengig av om containerne losses eller lastes eller hvilken størrelse det er på containeren. Jeg har fra statistikk fra T3 beregnet at det ble losset 15 844 og lastet 15 224 containere i 2016, samlet 31 068 løft. Kranene og kranområdet krever også sin del med vedlikehold, service og reparasjoner. I 2016 ble det registrert 870 timer med service og vedlikehold, samt 200 timer med mindre reparasjoner.

Kostnaden til utleie av lagringsarealer er også avhengig av hvor mange driftstimer med vedlikehold som er nødvendig. Etter intervju med havnesjef ble vi enige om at dette kan beregnes til ca. 400 timer.

Jeg har også valgt å lage en tidsberegning på annen virksomhet, da de ansatte i teknisk avdeling bruker mye tid og ressurser på andre oppgaver som ikke er relevant for denne oppgaven. Da jeg har brukt kapasitet og kostnader som gjelder hele teknisk avdeling, er det nødvendig å lage en kostnad på andre aktiviteter, uten at disse trenger å spesifiseres videre. Ifølge havnesjefen er det registrert minst 610 timer med steindumping, 187 timer med vakthold og 612 timer med sikring av anløp for Bastø-fergen, som jeg har registrert på «annet arbeid».



<b>Tidsligning tjenester i teknisk avdeling</b>						
<b>1. Forvaltning av sjø- Og havneområdet</b>	Kostnads drivere	Tidsbruk per driver	Antall 2016	Sats	Kostnad per driver	Kostnad 2016
1.1 Drift, inspeksjon og håndtering av skip som anløper	Antall skip (bulk og stykkgoods)	18,5 min.	531	48,3 kr	896 kr	475 950 kr
1.2 Drift, inspeksjon og håndtering av skip som anløper	Antall skip (containere)	18,5 min.	277	48,3 kr	896 kr	248 283 kr
<b>2. Kran-tjenester</b>						
2.1 Klargjøring og parkering av kran	Antall skip (containere)	25 min.	277	66,2 kr	1654 kr	458 294 kr
2.2 Lossing/lasting	Antall løft	2,5 min.	31 068	66,2 kr	165 kr	5 140 168 kr
2.3 Vedlikehold og service kran	Antall timer	1 time	870	3971 kr	3971 kr	3 454 770 kr
2.4 Reparasjoner kran	Antall timer	1 time	200	3971 kr	3791 kr	794 200 kr
<b>3. Utleie av lagringsarealer</b>						
3.1 Vedlikehold, inspeksjon og drift	Antall driftstimer	1 time	400	2897 kr	2897 kr	1 158 866 kr
<b>4. Annen virksomhet</b>						
4.1 Annet arbeid	Registrerte driftstimer	1 time	1409	2897 kr	2897 kr	4 082 106 kr

**Tabell 6.4:** Tidsligningen til teknisk avdeling.

### Ubenyttet kapasitet

Utfra tidsligningen har jeg beregnet benyttet og ubenyttet tid i prosessene og på dette grunnlaget beregnet hvilke kostnader Moss havn har for ubenyttet kapasitet.

	<b>Tilgjengelig tid</b>	<b>Benyttet tid</b>	<b>Ubenyttet tid</b>	<b>Kostnadssats</b>	<b>Kapasitets- kostnader</b>
Kran	3274 timer	2480 timer	794 timer	3971 kr	3 153 920 kr
Drift	3601 timer	2059 timer	1542 timer	2897 kr	4 468 559 kr

**Tabell 6.5:** Ubenyttet kapasitet i teknisk avdeling

Den ubenyttede kapasiteten kan delvis forklares med at arbeidsmengden varierer i ulike perioder avhengig av antall skip som anløper, været og andre forhold. Etter samtale med havnesjefen har jeg lært at den ubenyttede kapasiteten i praksis ikke er helt ubenyttet. For det første bruker mannskapet uregistrert tid på annen virksomhet som kaier, gjestehavn og bobiler. For det andre er arbeiderne flinke til å finne diverse arbeidsoppgaver når de opplever dødtid. Jeg mener det allikevel er hensiktsmessig å skille ut kostnader for ubenyttet kapasitet med følgende begrunnelser:

- For å belyse potensialet til å øke aktivitetene.
- For å tallfeste en kostnad for ledig kapasitet slik at Moss havn kjenner kostnaden og kan selv vurdere om aktivitetene de bruker kapasiteten til er verdiskapende nok til å være lønnsomme.
- Fordi utførelsen av tjenestene kan virke billigere enn de egentlig er fordi den ubenyttede tiden ikke er kostnadsfestet.
- For å belyse om kapasitetsbruken blir påvirket av innlandshavnen.

Kostnader for ubenyttet kapasitet skal ikke anses som en generell periodekostnaden men tildeles de avdelingene, kundene eller tjenestene som er ansvarlig for kostnaden (Kaplan, 2006). I tabell 6.6 har jeg derfor fordelt kapasitetskostnadene til de tjenestene jeg mener de tilhører. Krantjenestene er en klar kostnadsbærer for den ledige kapasiteten til kranførerne, da den ledige kapasiteten skyldes at etterspørselen ikke er høy nok. Det var derimot utfordrende å fordele kostnaden for ledig kapasitet i drift. Da den ledige kapasiteten blir brukt på annen virksomhet og «diverse» - tjenester valgte jeg å tildele den til kostnadsgruppen annen virksomhet.

	<b>Tidsbruk</b>	<b>Aktivitets- kostnad</b>	<b>Kapasitetskostnad</b>	<b>Totalkostnad</b>
1. Forvaltning av sjø- og havneområdet	250 timer	724 233 kr	0	724 233 kr
2. Krantjenester	2480 timer	9 847 190 kr	3 153 920 kr	13 001 110 kr
3. Utleie av lagringsarealer	400 timer	1 158 866 kr	0	1 158 866 kr
4. Annen virksomhet	1409 timer	4 082 106 kr	4 468 791 kr	8 550 897 kr

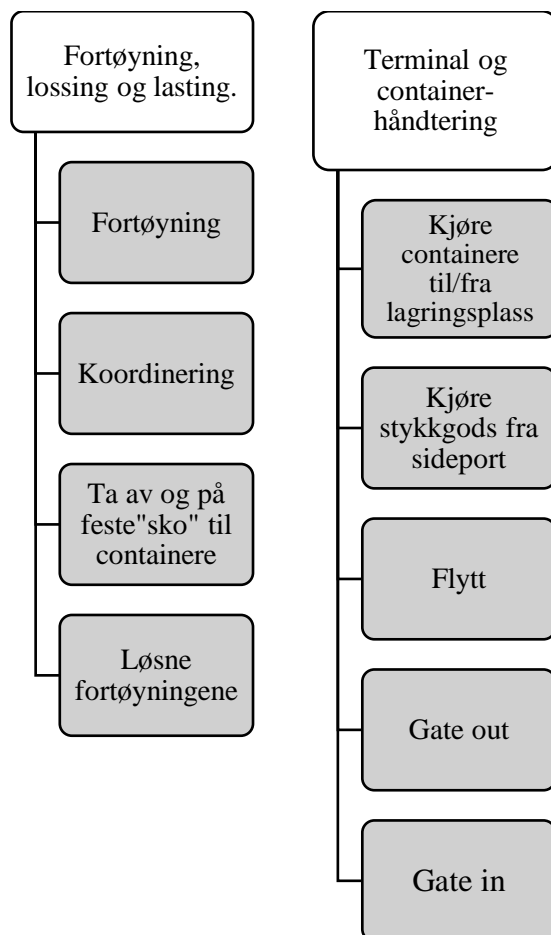
**Tabell 6.6:** Kostnaden for tjenestetilbudet på Moss havn

## 6.5 Avdeling 2: Moss Stevedore

---

### Operasjonelle aktiviteter i Moss Stevedore

Når skip anløper havnen har avdelingen til Moss Stevedore ansvaret for fortøyningen, hvor én havnearbeider sikrer skipet med wire, trosser og annet utstyr. Når skipet er ferdig sikret går tre havnearbeidere om bord i skipet for å løsne containere av og på «festeskoene» som de er sikret med. Samtidig med dette vil en havnearbeider innta en koordinerings-boks som er lokalisert rett ved siden av kranen. Her må han koordinere hele operasjonen, kommunisere med kranførerne hvilken rekkefølgen containerne skal plukkes og registrere operasjonene i deres logistikksystem. Når containerne blir losset av skipet vil den plukkes opp av truckførerne som vil kjøre godset til en forhåndsbestemt plass. Fra en sideport på skipet vil truckførerne hente stykkgoods som også kjøres til en lagringsplass.



---

**Figur 6.3:** Operasjonelle aktiviteter i Moss Stevedore

Når alle containere på skipet er losset begynner prosessen med å laste skipet med fulle og tomme containere som skal i retur. Dette gjøres på samme måte som lossingen, bare i omvendt rekkefølge. Når skipet er ferdig losset og lastet løsnes fortøyningene og skipet kan kjøre videre.

Til containerhåndtering har Moss Stevedore tre trucks med førere som brukes til flere aktiviteter. En av aktivitetene innebærer flytting og reorganisering av containere slik at containerne står klar til vareeiere som skal hente containeren. Når en container kommer inn til havn blir den først stående på en 48-timers, midlertidig lagringsplass. Dersom containeren ikke blir hentet i løpet av de første 48 timene blir containeren flyttet til et depot for å vente på avrop.

Aktiviteten gate out betyr at vareeierne kommer til havnen med lastebil for å hente en container. Da må lastebilen kjøre til terminalen, hvor det sitter 1 havnearbeider og 1 innleid sikkerhetsvakt. Her vil det registreres hvilken container som skal hentes, noe som kommuniseres til truckføreren. Lastebilen kjører deretter inn på havneområdet mens truckføreren henter den respektive containeren og plasserer den på lastebilen.

Gate in er når vareeiere leverer fra seg containere som enten skal lastes på skip eller lagres på området. Dette er den samme operasjonen som gate out hvor vareeierne må innom terminalen og deretter kjøre ut på havnen for å avlevere containeren. Containeren blir da flyttet til et depot dersom det ikke skal ut med skip eller oppbevart på en midlertidig lagringsplass dersom det snarlig skal ut på skip. I praksis vil gate out og gate in operasjonene ofte skje på samme tur, da det er tidsbesparende for vareeierne å hente og avlevere containere samtidig.

### **Støtteaktiviteter til Moss Stevedore**

Moss Stevedore har en ansatt i Green Carrier som utfører administrative oppgaver som lønn, personalansvar og kontorarbeid. Moss Stevedore har også 1 driftssjef som jobber på havnen. Da driftssjefen også har operative oppgaver i havnen som koordinering, vil driftssjefen behandles som en direkte ressurs i den operative avdelingen.

## Kapasitet i Moss Stevedore

Det er 8 årsverk i Moss Stevedore, noe som tilsvarer 13 800 arbeidstimer eller 828 000 minutter.

I likhet med Moss havn, valgte jeg å dele kapasiteten til Stevedore inn i to prosesser. Dette er basert på at aktivitetene i prosessen «Terminal og containerhåndtering» er dyrere å utføre enn «Fortøyning, lossing og lasting», da førstnevnte prosess har høye kostnader for truck og sikkerhetsvakt. Disse prosessene deler kapasiteten i avdelingen ganske identisk, da det krever 4 arbeidere om gangen i hver prosess, slik at den totale kapasiteten i Moss Stevedore har blitt fordelt med 50%/50%.

Også her har jeg benyttet en praktisk kapasitetsrate på 85%, basert på at det er en del naturlig venting og avbrytelser på havnen. Med den praktiske kapasiteten har jeg beregnet at Moss Stevedore har 703 800 minutter tilgjengelig på havnen til å utføre aktiviteter.

	<b>Moss Stevedore</b>	<b>Fortøyning, lossing og lasting</b>	<b>Terminal og containerhåndtering</b>
Teoretisk kapasitet	828 000 minutter	414 000 minutter	414 000 minutter
Praktisk kapasitet	703 800 minutter	351 900 minutter	351 900 minutter

**Tabell 6.7:** Kapasiteten til Moss Stevedore

## 6.6 Kostnadssatser i Moss Stevedore

Arbeidet med å identifisere Moss Stevedores kostnader ble gjort i samarbeid med Magnus Raab i Green Carrier, som er ansvarlig for Moss Stevedore. Regnskapet jeg fikk var fra 2016 og var på kontonivå, slik at kunne få god oversikt over hvilke kostnadsgrupper de hadde.

Totalt hadde Moss Stevedore i 2016 kostnader på 10 969 832 kroner, hvor lønn og leasing av truck var de største kostnadspostene. Da leasing av truck, samt driftskostnader for dekk og reparasjoner på trucken er direkte tilknyttet prosessen «Terminal og containerhåndtering», valgte jeg å behandle disse kostnadene som direkte for denne prosessen. Kostnaden for den innleide sikkerhetsvakten er også en ressurs som kreves i terminalen, slik at også denne kostnaden ble behandlet som direkte.

De direkte lønnskostnadene på 4 857 844 kroner innebærer alle kostnader for de 8 arbeiderne som jobber på havnen, inkludert overtidsarbeid. Disse kostnadene ble fordelt med et forhold på 50%/50%, basert på at prosessene i avdelingen deler kapasiteten likt. Denne satsen ble også benyttet til å fordele de indirekte kostnadene.

Administrasjonskostnadene på 174 00 kroner er, som nevnt, kostnader for tiden Green Carrier har brukt for å gjøre administrasjon- og kontorarbeid for Moss Stevedore.

<b>Direkte kostnader</b>	<b>Moss Stevedore</b>	<b>Fortøyning, lossing og lastning (50%)</b>	<b>Terminal og containerhåndtering (50%)</b>
Direkte lønn	4 857 844 kr	2 428 922 kr	2 428 922 kr
Truckleie	2 249 029 kr	-	2 249 029 kr
Sikkerhetsvakt	1 065 290 kr	-	1 065 290 kr
Dekk og reparasjoner truck	902 284 kr	-	902 284 kr
<b>Sum direkte kostnader</b>	<b>9 074 447 kr</b>	<b>2 428 922 kr</b>	<b>6 645 525 kr</b>
<b>Indirekte kostnader</b>			
Administrasjonskostnader	174 000 kr	87 000 kr	87 000 kr
Driftskostnader	1 721 385 kr	860 692 kr	860 692 kr
<b>Sum indirekte kostnader</b>	<b>1 895 385 kr</b>	<b>947 693 kr</b>	<b>947 693 kr</b>
<b>Totale kostnader</b>	<b>10 969 832 kr</b>	<b>3 376 615 kr</b>	<b>7 593 218 kr</b>
Kapasitet		351 900 minutter	351 900 minutter
<b>Kostnadssats</b>		<b>9,6 kr per minutt</b>	<b>21,6 kr per minutt</b>

**Tabell 6.8:** Kostnader i Moss Stevedore

Tidsbruken til aktivitetene ble satt etter intervju med Magnus Raab, samt at jeg selv var nede på havnen for å observere prosessene og tidsbruken. Aktivitetene er ganske standardiserte, slik at tidsbruken er ganske lik for hver gang den utføres. Det vil her selvfølgelig være avvik, men det er ingen systematikk i avvikene som kan tilfeste og vi har derfor brukt gjennomsnittstall.

<b>Aktiviteter</b>	<b>Kostnadssats</b>	<b>Tid per aktivitet</b>	<b>Kostnad per aktivitet</b>
Fortøyning	9,6 kroner	30 minutter	288 kroner
Koordinering	9,6 kroner	2,5 minutter	24 kroner
Ta av/på festesko	9,6 kroner	2,5 minutter	24 kroner
Løsne fortøyningene	9,6 kroner	5 minutter	48 kroner
Container til lagringsplass	21,6 kroner	2 minutter	43 kroner
Stykkogods fra sideport	21,6 kroner	2 minutter	43 kroner
Flytting	21,6 kroner	2 minutter	43 kroner
Gate in	21,6 kroner	5 minutter	108 kroner
Gate out	21,6 kroner	5 minutter	108 kroner

**Tabell 6.9:** Aktiviteter og tidsbruk i Moss Stevedore

## 6.7 Tidsligningen til Moss Stevedore

---

Tidsligningen til «Fortøyning, lossing og lasting» er først avhengig av antall containerskip som anløper, da dette utløser aktivitetene fortøyning og løsning av fortøyningene. Disse to aktivitetene blir gjort av 1 mann og ble utført 277 ganger i 2016.

Når skipet er sikret er tidsligningen avhengig av antall løft/antall containere på skipet.

Aktivitetene «Koordinering» og «Ta av/på festesko» er aktiviteter som foregår parallelt så lenge det losses og lastes containere. Varigheten på disse aktivitetene er dermed avhengig av hvor lang losse/laste-prosessen varer, hvor det er estimert at det tar 2,5 minutt per løft. «Ta av og på festesko» utføres av 3 arbeidere samtidig, slik at samlet vil denne aktiviteten ta 7,5 minutter med tid per løft. Koordinering utføres av 1 mann, og vil dermed ta 2,5 minutt per løft. Informasjon om antall aktivitetsbevegelser har jeg fått fra statistikken til T3, hvor det ble registrert 31 068 løft-bevegelser.

Samtidig foregår prosessen «Terminal og containerhåndtering», hvor 2-3 truckførere kjører containere og stykkgoods til lagringsplasser. Antall bevegelser her er naturligvis avhengig av hvor mange containere og stykkgoods som er på skipet, da truckene bare har kapasitet på én enhet per tur.

Videre er tidsligningen avhengig av antall flytt- bevegelser. Antall flytt-bevegelser kommer an på behovet for reorganisering, samt at det blir ekstra flytt-bevegelser når containere må flyttes fra midlertidige lagerplasser til og fra depoter. Antall flytt-ordre ble derfor valgt som kostnadsdriver, og i T3 er det registrert 9567 flytt-orde i 2016

Aktivitetene gate in og gate out er avhengig av antall avrop fra vareeiere, altså hvor mange ganger de kommer inn på havnen for å hente eller avlevere containere. Dette er altså en aktivitet som *ikke* er avhengig av antall containere losset og lasset, da vareeiere har et høyere antall avrop per år enn containere losset/lastet. Grunnen til dette er fordi vareeiere henter/avleverer containere for å mellomlagre fulle eller tomme containere på havnen som ikke skal fraktes videre på skip.

<b>Tidsligning</b>	<b>Kostnads- driver</b>	<b>Tidsbruk per driver</b>	<b>Antall drivere</b>	<b>Sats</b>	<b>Kostnad pr driver</b>	<b>Kostnad 2016</b>
<b>5.Fortøyning, lossing og lasting</b>						
5.1 Fortøyning og løsne fortøyninger	Antall containerskip	35 min.	277	9,6 kr	336 kr	93 027 kr
5.2 Koordinering	Antall løft	2,5 min.	31 068	9,6 kr	24 kr	745 273 kr
5.3 Ta av/på festesko	Antall containere	7,5 min.	31 068	9,6 kr	72 kr	2 235 820 kr
<b>6.Terminal og containerhåndtering</b>						
6.1 Container til lagringsplass	Antall containere	2 min.	31 068	21,6 kr	43 kr	1 340 756 kr
6.2 Stykkgoods fra sideport	Antall stykkgoods	2 min.	10 000	21,6 kr	43 kr	431 555 kr
6.3 Flytting	Antall flytt-ordre	2 min.	9567	21,6 kr	43 kr	412 869 kr
6.4 Gate in	Antall avrop	5 min.	23 995	21,6 kr	108 kr	2 588 793 kr
6.5 Gate out	Antall avrop	5 min.	24 512	21,6 kr	108 kr	2 644 572 kr

**Tabell 6.10:** Tidsligningen til Moss Stevedore

### Ubenyttet kapasitet

Utfra tidsligningen har jeg beregnet benyttet og ubenyttet tid for tjenestene og på dette grunnlaget beregnet hvilke kostnader Moss Stevedore har for ubenyttet kapasitet.

	<b>Tilgjengelig tid</b>	<b>Benyttet tid</b>	<b>Ubenyttet tid</b>	<b>Kostnadssats</b>	<b>Kapasitets- kostnad</b>
Fortøyning, lossing og lasting	351 900 min.	320 375 min.	31 525 min.	9,6 kr	302 494 kr
Terminal og containerhåndtering	351 900 min.	343 805 min.	8095 min.	21,6 kr	174 672 kr

**Tabell 6.11:** Ubenyttet kapasitet i Moss Stevedore

Utfra tabell 6.11 har jeg beregnet at 95,6 % av den praktiske kapasiteten i Stevedore ble benyttet. Beregningen av benyttet og ubenyttet tid er imidlertid svært følsom mot feilestimering av tid, da aktivitetene utføres så hyppig at bare sekunders feilberegning kan gi utslag. Med forutsetningen om at tidsestimatene er korrekte vil Moss Stevedore ha 39 620 minutter med ubenyttet kapasitet som skyldes periodevise variasjoner i antall skip, antall løft og antall avrop.



Ifølge Magnus Raab vil den ledige tiden stort sett bli brukt til inntektsbringende aktiviteter, for eksempel hender det at mannskapet utfører oppdrag fra Green Carrier i perioder med dødtid. I likhet med Moss havn, syntes jeg det allikevel er hensiktsmessig å skille ut kostnader for ledig kapasitet på følgende grunnlag:

- For å belyse potensialet til å øke aktivitetene.
- For å tallfeste en kostnad for ledig kapasitet slik at Moss Stevedore kjenner kostnaden og kan selv vurdere om aktivitetene de bruker kapasiteten til er verdiskapende nok til å være lønnsomme.
- Fordi utførelsen av tjenestene kan virke billigere enn de egentlig er fordi den ubenyttede tiden ikke er kostnadsfestet.
- For å belyse om kapasitetsbruken blir påvirket av innlandshavnen.

Med 95,6% kapasitetsutnyttelse utgjør 10 492 665 kroner av totalkostnadene kostnader for aktivitetsutførelse, mens 477 166 kroner skyldes ledig kapasitet.

	<b>Tidsbruk</b>	<b>Aktivitets- kostnad</b>	<b>Kapasitets- kostnad</b>	<b>Totalkostnad</b>
5. Fortøyning, lossing og lasting	320 375 min.	3 074 120 kr	302 494 kr	3 376 615 kr
6. Terminal og containerhåndtering	343 805 min	7 418 545 kr	174 672 kr	7 593 217 kr

**Tabell 6.12:** Kostnaden for tjenestetilbudet til Moss Stevedore

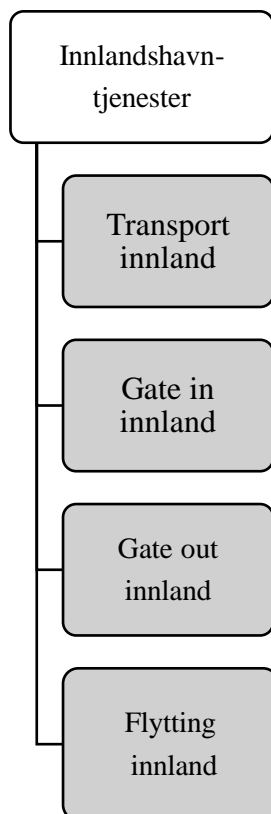
## 6.8 Innlandshavnen

---

### Identifisering av aktiviteter på innlandshavnen

Når havnen mister arealer til jernbanebygging må noe lagring av containere flyttes opp til innlandshavnen. Det er planlagt at containere skal fraktes opp på innlandshavnen med lastebil, og grunnet kø og trafikale utfordringer i området rundt havnen vil rutene så langt som mulig bli tillagt utenom rushtiden. Transport til innlandshavnen vil være en ny aktivitet, men som mest sannsynligvis ikke skal utføres av Moss havn. Et alternativ som vurderes er at denne aktiviteten skal gjøres av et eksternt transportselskap som frakter containere opp og ned til en fast stykkpris.

På innlandshavnen er det i første omgang planlagt at det skal være én ansatt som vil få en terminalfunksjon, hvor vedkommende registrerer og henter containere til vareeierne ved avrop. Dette er tilsvarende aktivitetene gate out og gate in på havnen. I tillegg vil det bli flyttbevegelser på innlandshavnen, hvor containere flyttes med truck først fra lastebilen som har transport containeren opp, og på lastebilen når containeren skal flyttes ned.



---

**Figur 6.4:** Operasjonelle aktiviteter på innlandshavnen

## 6.9 Kostnadssatser på innlandshavnen

---

Budsjettet til innlandshavnen er laget av en prosjektgruppe som har kartlagt hvilke ressurser som vil være nødvendig på innlandshavnen. Det er som nevnt planlagt å ansette et årsverk, noe som tilsvarer 1725 arbeidstimer eller 103 500 arbeidsminutter. Den teoretiske kapasiteten er heller ikke her et realistisk kapasitetsmål, men det er grunn til å anta at den praktiske kapasiteten vil være høyere enn på hovedhavnen. Grunnen til dette er at arbeideren på innlandshavnen ikke vil ha like mye naturlig venting og avbrytelser på grunn av samhandling med andre aktører. I tillegg vil det antageligvis være krav på svært høy effektivitet og høyt tempo dersom så mange containere skal fraktes opp. Jeg har derfor satt en praktisk kapasitetsrate på 95%.

---

	<b>Innlandshavnen</b>
Teoretisk kapasitet	103 500 minutter
Praktisk kapasitet	98 325 minutter

---

**Tabell 6.13:** Kapasiteten på innlandshavnen

Kostnadene på innlandshavnen blir delt mellom Moss havn og Moss Stevedore. Moss havn har investert 15 millioner for kjøp, pluss investeringer for dekke, gjerder, lys, port og overvåkning på rundt 6-10 millioner. Dette er estimert til å tilsvare en avskrivningskostnad på rundt 500 000 kroner per år. Moss havn vil også ha administrasjonskostnader for arbeid tilknyttet innlandshavnen, hvor vi ble enige om å benytte en sats på 10 % av administrasjonskostnadene, basert på estimert arbeidsmengde tilknyttet innlandshavnen. Administrasjonskostnadene vil ikke representere en ny kostnad for Moss havn, men vil være en utnyttelse av kapasiteten som allerede er i administrasjonen.

Det vil i denne sammenhengen være hensiktsmessig å skille mellom merkostnader og økonomiske kostnader, hvor merkostnader kan defineres som kostnader som vil øke totalkostnadene (T Bjørnenak et al., 2005). Økonomiske kostnader er kostnader som ikke øker totalkostnadene, men som likevel er relevante i beslutningssammenheng og er typisk alternativ- eller kalkulatoriske kostnader.

Moss havn vil altså ikke få økte kostnader for ekstra administrasjonsarbeid, men de vil binde kapasiteten i administrasjonen opp til innlandshavnen. Da administrasjonen kunne brukt denne kapasiteten til andre anvendelser, spesielt dersom godstrafikken øker på havnen, kan kapasitetsbindingen ses på som en relevant alternativkostnad.

I tillegg vil Moss havn ha en kostnad på 250 kroner per transport. Denne vil ikke bli inkludert i kalkulasjonen av kostnadssatser, da den er helt avhengig av antall containere transportert og fordi transport ikke vil utføres av Moss havns egne ansatte.

Moss Stevedore må betale for bemanning på innlandshavnen, noe som vil koste ca. 500 000 kroner for et årsverk. De må også lease en truck med en årlig kostnad på 840 000 kroner, pluss driftskostnader på 160 000 kroner. I tillegg har vi beregnet at de vil ha økning i administrasjonskostnader på 10%, noe som tilsvarer 17 400 kroner. Da dette er kostnader som blir fakturert fra Green Carrier, vil det være en merkostnad.

	<b>Innlandshavnen</b>
<b>Moss havn</b>	
Avskrivninger	500 000 kr
Administrasjonskostnader	700 000 kr
<b>Moss Stevedore</b>	
Lønn	500 000 kr
Truck leasing	840 000 kr
Driftskostnader	160 000 kr
Administrasjonskostnader	17 400 kr
<b>Totale kostnader</b>	<b>2 717 400 kr</b>
Kapasitet	98 325 minutter
<b>Kostnadssats</b>	<b>27,6 kr per minutt</b>
Andel av kostnader Moss havn	44%
Andel av kostnader Moss Stevedore	56%

**Tabell 6.14:** Kostnader på innlandshavnen

Tidsbruk på aktivitetene på innlandshavnen kan vi umulig vite med sikkerhet på forhånd, men det er rimelig å anta at tidsbruken vil være tilsvarende de samme aktivitetene på havnen.

Aktivitetene gate in og gate out vil, i likhet med havnen antageligvis ta minst 5 minutter, da vareeiere må levere fra seg papirer for hvilke containere skal hentes, pluss at arbeideren på innlandshavnen må hente den respektive containeren med truck. Flytt- bevegelser vil også ta minst 2 minutter da han først må laste containeren på trucken, flytte den til riktig plass og deretter laste av containeren.

Aktiviteten transport er satt til 0 minutter, da dette ikke er en aktivitet som utføres av Moss havn eller Moss Stevedores ansatte.

Aktivitet	Kostnadssats	Tid per aktivitet	Kostnad per aktivitet
Transport innland	250 kr	0 minutter	250 kr
Gate out innland	28,5 kr	5 minutter	138 kr
Gate in innland	28,5 kr	5 minutter	138 kr
Flytting innland	28,5 kr	2 minutter	55 kr

**Tabell 6.15:** Aktiviteter og tidsbruk på innlandshavnen

## 6. 10 Tidsligningen på innlandshavnen

Kostnadsligningen på innlandshavnen er avhengig av antall containere fraktet opp, hvor det altså påløper en stykkpris på 250 per vei. Deretter er den avhengig av antall avrop fra vareeierne som henter eller leverer fra seg containere og antall flytt-bevegelser som er nødvendig. Tidsligningen til innlandshavnen burde imidlertid ses i sammenheng med tidsligningen til aktivitetene på havnen, da en økning i aktiviteter på innlandshavnen betyr en reduksjon av aktiviteter på havnen.

### Tidsligning tjenester i innlandshavnen

7. Innlandshavn-tjenester	Kostnadsdrivere	Tid per driver	Sats	Kostnad per driver
7.1 Transport innland	Antall containere fraktet	0 minutter	250 kr	250 kr
7.2 Gate out innland	Antall avrop	5 minutter	27,6 kr	138 kr
7.3 Gate in innland	Antall avrop	5 minutter	27,6 kr	138 kr
7.4 Flytting innland	Antall flytteordre	2 minutter	27,6 kr	55 kr

**Tabell 6.16:** Tidsligning på innlandshavnen

## 6.11 Sammenligning av kostnader med og uten innlandshavn

---

Da det vil påløpe både faste og variable kostnader ved å flytte container opp til innlandshavnen, vil kostnadsstrukturen til Moss havn være avhengig av antall containere som flyttes opp. Det er per nå usikkert hvor mange containere det vil være behov for å flytte til innlandshavnen, da det er uavklart hva kapasiteten på hovedhavnen vil være under jernbaneutbyggingen. Ifølge rapporten til Seaport Group og Sitma (2016), kan det bli behov for å flytte så mye som 10 000 containere, mens personalet på havnen ser for seg at det vil bli flyttet mindre containere enn dette i første omgang.

For å finne kostanden for containerhåndtering på innlandshavnen har jeg derfor tatt utgangspunkt i tre scenarioer:

- 1) Det flyttes 3000 containere opp til innlandshavnen
- 2) Det flyttes 5000 containere opp til innlandshavnen
- 3) Det flyttes 10 000 containere opp til innlandshavnen

Jeg har deretter slått sammen tidsligningene for å sammenligne hvordan aktivitetskostnadene endrer seg ved de tre scenarioene. Vi kan umulig vite på forhånd hvor ofte aktivitetene på innlandshavnen vil utføres, men det er rimelig å anta de vil utføres like hyppig som på hovedhavnen. Jeg har derfor tatt utgangspunkt i at aktivitetshyppigheten vil endre seg på følgende måte:

- **Transport innland:** For hver container som flyttes opp til innlandshavnen vil én container flyttes ned igjen. Dette er naturlig da vareeiere avleverer containere for lasting ut på skip når de henter containere som har blitt losset fra skip. Det påløper da en stykkpris per vei. Antar derfor at antall transport- bevegelser blir:  $2 \times \text{Antall containere fraktet}$ .
- **Gate in innland:** I 2016 var det 23 995 gate in- bevegelser og 15 224 containere lastet. Dette avviket skyldes at vareeiere avleverer (ofte tomme) containere til lagring på havnen fram til det er behov for dem. Forholdet mellom bevegelsene er 1,574 gate in- bevegelser per container lastet. Det er grunn til å tro at dette forholdet vil vedvare på innlandshavnen, slik at ligningen for antall gate out innland- bevegelser blir  $1,574 \times \text{Antall containere fraktet}$

- **Gate in havn:** Det vil bli en reduksjon i terminalbevegelser på havnen som tilsvarer antall gate- in bevegelser som blir flyttet til innlandshavnen.
  
- **Gate out innland:** I 2016 var det 24 512 gate out- bevegelser og 15 844 containere losset. Forholdet mellom bevegelsene er 1, 547 gate out-bevegelser per containere losset. Antall bevegelser for gate out innland blir derfor:  $1, 547 \times \text{Antall containere fraktet}$ .
  
- **Gate out havn:** Det vil også her bli en reduksjon i terminalbevegelser på havnen som tilsvarer antallet gate out-bevegelser som blir flyttet til innlandshavnen.
  
- **Flytting innland:** Hver gang en container blir fraktet opp vil det bli en flytt- bevegelse på innlandshavnen for å flytte containeren av lastebilen. I tillegg vil det bli en flytt-bevegelse når containeren skal ned på havnen igjen for å bli lastet på skip. Jeg har derfor antatt at ligningen for antall flyttinger er minst:  $2 \times \text{Antall containere fraktet}$ .
  
- **Flytting havn:** I 2016 var det 9567 flyttinger på havnen. Det vil med innlandshavnen bli mindre containere på havnen, men samtidig vil området for containerlagring bli smalere og behovet for reorganisering vil antageligvis bli større. Jeg lar derfor antallet fra 2016 bli stående. Det vil derimot bli én ekstra flytt-bevegelse for å laste containere på lastebilen før den skal flyttes til innlandshavnen og én flytt-bevegelse når containere har blitt fraktes ned igjen på havnen for å lastes på skip. Jeg har derfor tatt utgangspunkt i at antall flytt-bevegelser blir:  $9567 + 2 \times \text{Antall containere fraktet}$ .

## 6.12 Scenario 1: Flytting av 3000 containere

Tabell 6. 17 viser tidsligningen man kan bruke for å budsjettere framtidige aktivitetskostnader. Kolonnen «uten innlandshavn» inkluderer containerhåndtering kun på hovedhavnen, mens kolonnen «med innlandshavn» inkluderer containerhåndtering på innlandshavnen og medfølgende reduksjon av aktiviteter på hovedhavnen.

Tidsligning ved flytting av 3000 containere			Uten innlandshavn		Med innlandshavn 3000	
	Kostnads- driver	Kostnad per driver	Antall 2016	Kostnad 2016	Antall	Kostnad
<b>1. Forvaltning av sjø og havneområdet</b>						
1.1 Drift, inspeksjon og håndtering av skip som anløper	Antall skip (stykkgoods og bulk)	896	531	475 950	531	475 950
1.2 Drift, inspeksjon og håndtering av skip som anløper	Antall skip (containere)	896	277	248 283	277	248 283
<b>2. Krantjenester</b>						
2.1 Klargjøring og parkering kran	Antall skip	1654	277	458 294	277	458 294
2.2 Lossing og lasting	Antall løft	165	31 068	5 140 168	31 068	5 140 168
2.3 Vedlikehold og service kran	Antall timer	3971	870	3 454 770	870	3 454 770
2.4 Reparasjoner kran	Antall timer	3971	200	794 200	200	794 200
<b>3. Utleie av lagringsarealer</b>						
3.1 Vedlikehold og drift	Antall timer	2897	400	1 158 866	400	1 158 866
<b>4. Annen virksomhet</b>						
4.1 Annet arbeid	Antall timer	2897	1409	4 082 106	1409	4 082 106
<b>5. Fortøyning, lossing og lasting</b>						
5.1. Fortøyning og løsne fortøyningene	Antall containerskip	336	277	93 027	277	93 027
5.2 Koordinering	Antall løft	24	31 068	745 273	31 068	745 273
5.3 Ta av /på festesko	Antall løft	72	31 068	2 235 820	31 068	2 235 820
<b>6. Terminal og containerhåndtering</b>						
6.1 Container til/fra lagring	Antall løft	43	31 068	1 340 756	31 068	1 340 756
6.2 Stykkgoods fra sideport	Antall stykkgoods	43	10 000	431 555	10 000	431 555
6.3 Flytting	Antall flytt-ordre	43	9567	412 869	15 567	617 802
6.4 Gate in havn	Antall avrop	108	23 995	2 588 793	19 274	2 079 503
6.5 Gate out havn	Antall avrop	108	24 512	2 644 572	19 871	2 143 832
<b>7. Innlandshavn-tjenester</b>						
7.1 Transport innland	Antall fraktet	250			6000	1 500 000
7.2 Gate out innland	Antall avrop	138			4641	641 350
7.3 Gate in innland	Antall avrop	138			4721	652 301
7.4 Flytting innland	Antall flytt-ordre	55			6000	331 643

Tabell 6.17: Tidsligning ved flytting av 3000 containere



Flytting av 3000 containere vil etter tidsligningen ha følgende konsekvenser:

Det vil bli en kostnadsøkning for containerhåndtering på 4 217 400 kroner, hvor Moss havns teknisk avdeling har en kostnadsøkning på 2 700 000 kroner og Moss Stevedore har en kostnadsøkning på 1 517 400 kroner (se tabell 6.19)

Av denne kostnadsøkningen er 1 092 106 kroner kostnader for ubenyttet kapasitet på innlandshavnen. Grunnen til dette er at arbeideren på innlandshavnen har kapasitet til å håndtere mer enn 3000 containere.

Da Moss Stevedore vil beholde den *samme* kapasiteten på hovedhavnen, men samtidig redusere aktivitetene når containere flyttes til innlandshavnen, vil det bli en økning på 34 809 minutter med ledig tid på hovedhavnen, noe som tilsvarer en kostnad på 751 096 kroner. Dette har jeg demonstrert i tabell 6.18, hvor jeg har sammenlignet tidsbruk før og etter flytting av containere til innlandshavnen. Som tabellen viser, er det prosessene «Terminal og containerhåndtering» på hovedhavnen og Innlandshavn-tjenestene som blir påvirket når containerne blir flyttet.

Tidsbruk endring 3000 flyttet	Kran (MH)	Drift (MH)	Fortøyning, lossing og lasting (MS)	Terminal og container- håndtering (MS)	Innlandshavn- tjenester
Tilgjengelig tid	3274 timer	3601 timer	351 900 min.	351 900 min.	98 325 min.
Benyttet tid <i>før</i> innlandshavn	2480 timer	2059 timer	320 375 min.	348 805 min.	
Benyttet tid <i>etter</i> innlandshavnen	2480 timer	2059 timer	320 375 min.	308 996 min.	58 809 min.
Endring i benyttet tid <i>etter</i> innlandshavn	0	0	0	34 809 min.	39 516 min.
Sats	3971 kr	2897 kr	9,6 kr	21,6 kr	27,6 kr
Økning i kapasitetskostnad <i>etter</i> innlandshavnen	0	0	0	751 096 kr	1 092 106kr

**Tabell 6.18:** Endring på benyttet og ubenyttet tid ved flytting av 3000 containere. Moss havn er forkortet til MH og Moss Stevedore er forkortet til MS

Jeg har også beregnet en kostnad per container fraktet til innlandshavnen basert på gjennomsnittstall på antall gate in, gate out og flytting- bevegelse per container. Som tabell 6.19 viser, er det frakt som er den største kostnaden ved å flytte containere, mens gate-bevegelsene samlet koster 431 kroner per container. Videre har jeg delt opp kostnadene til Moss havn og Moss Stevedore, slik at de kan se hvor stor andel av kostnadene de bærer.

Jeg syntes det i denne sammenheng også er hensiktsmessig å skille mellom merkostnader og alternativkostnader. Som nevnt så stammer alternativkostnaden fra at Moss havn binder kapasiteten i administrasjonen til arbeid på innlandshavnen.

Hvor viktig skillet mellom merkostnader og alternativkostnader er, kommer helt an på hva man skal bruke informasjonen til. Er målet å på kort sikt få dekket inn de økte kostnadene på havnen kan merkostnadene være mest aktuelle, mens på lang sikt burde alle relevante kostnader medregnes.

Betydningen av alternativkostnaden vil også komme an på hvordan administrasjonskapasiteten kunne blitt brukt. Hvis det er en mulighet å redusere denne kapasiteten kunne denne alternativkostnaden representert en kostnadsreduksjon. Ellers vil den bli veldig aktuell dersom godstrafikken øker over havnen, slik at det vil bli mer å gjøre i administrasjonen.

<b>Kostnad flytt 3000 containere</b>	<b>Per container</b>	<b>Per container (MH)</b>	<b>Per container (MS)</b>	<b>Total kostnad (MH)</b>	<b>Total kostnad (MS)</b>	<b>Totalt</b>
Frakt	500 kr	500 kr	0 kr	1 500 000 kr	0 kr	1 500 000 kr
Gate out	214 kr	94 kr	119 kr	283 219 kr	358 130 kr	641 350 kr
Gate in	217 kr	96 kr	121 kr	288 055 kr	364 246 kr	652 301 kr
Flytt	111 kr	49 kr	62 kr	146 453 kr	185 190 kr	331 643 kr
Kapasitetskost	364 kr	161 kr	203 kr	482 273 kr	609 834 kr	1 092 106 kr
Sum alternativkost	233 kr	223 kr	0 kr	700 000 kr	0 kr	700 000 kr
Sum merkost	1172 kr	667 kr	506 kr	2 000 000 kr	1 517 400 kr	3 517 400 kr
<b>Sum</b>	<b>1406 kr</b>	<b>900 kr</b>	<b>506 kr</b>	<b>2 700 000 kr</b>	<b>1 517 400 kr</b>	<b>4 217 400 kr</b>

**Tabell 6.19:** Kostnad per container ved flytting av 3000 container. Moss havn er forkortet til MH og Moss Stevedore er forkortet til MS

## 6.13 Scenario 2: Flytting av 5000 containere

Ved flytting av 5000 containere vil det bli nok en økning av aktiviteter på innlandshavnen, men med tilhørende reduksjon av aktiviteter på hovedhavnen.

Tidsligning ved flytting av 5000 containere			Uten innlandshavn		Med innlandshavn 5000	
	Kostnads- driver	Kostnad per driver	Antall 2016	Kostnad 2016	Antall	Kostnad
<b>1. Forvaltning av sjø og havneområdet</b>						
1.1 Drift, inspeksjon og håndtering av skip som anløper	Antall skip (stykkgoods og bulk)	896	531	475 950	531	475 950
1.2 Drift, inspeksjon og håndtering av skip som anløper	Antall skip (containere)	896	277	248 283	277	248 283
<b>2. Krantjenester</b>						
2.1 Klargjøring og parkering kran	Antall skip	1654	277	458 294	277	458 294
2.2 Lossing og lasting	Antall løft	165	31 068	5 140 168	31 068	5 140 168
2.3 Vedlikehold og service kran	Antall timer	3971	870	3 454 770	870	3454 770
2.4 Reparasjoner kran	Antall timer	3971	200	794 200	200	794 200
<b>3. Utleie av lagringsarealer</b>						
3.1 Vedlikehold og drift	Antall timer	2897	400	1 158 866	400	1 158 866
<b>4. Annen virksomhet</b>						
4.1 Annet arbeid	Antall timer	2897	1409	4 082 106	1409	4 082 106
<b>5. Fortøyning, lossing og lasting</b>						
5.1. Fortøyning og løsne fortøyningene	Antall containerskip	336	277	93 027	277	93 027
5.2 Koordinering	Antall løft	24	31 068	745 273	31 068	745 273
5.3 Ta av /på festesko	Antall løft	72	31 068	2 235 820	31 068	2 235 820
<b>6. Terminal og containerhåndtering</b>						
6.1 Container til/fra lagring	Antall løft	43	31 068	1 340 756	31 068	1 340 756
6.2 Stykkgoods fra sideport	Antall stykkgoods	43	10 000	431 555	10 000	431 555
6.3 Flytting	Antall flytt-ordre	43	9567	412 869	19 567	844 424
6.4 Gate in havn	Antall avrop	108	23 995	2 588 793	16 127	1 739 976
6.5 Gate out havn	Antall avrop	108	24 512	2 644 572	16 777	1 810 006
<b>7. Innlandshavn-tjenester</b>						
7.1 Transport innland	Antall fraktet	250			10 000	2 500 000
7.2 Gate out innland	Antall avrop	138			7735	1 068 916
7.3 Gate in innland	Antall avrop	138			7868	1 087 169
7.4 Flytting innland	Antall flytt-ordre	55			10 000	331 643

Tabell 6.20: Tidsligning ved flytting av 5000 containere

Flytting av 5000 containere vil etter tidsligningen ha følgende konsekvenser:

Totalkostnadene for containerhåndtering øker med 5 217 400 kroner, hvor Moss havns teknisk avdeling har en kostnadsøkning på 3 700 000 kroner og Moss Stevedore har en kostnadsøkning på 1 517 400 kroner. Av denne totalkostnadene utgjør 8565 kostnader for ubenyttet kapasitet på innlandshavnen. I praksis vil antageligvis denne satsen være tilnærmet 0, da det vil være nok ryddearbeid som kan gjøres ved dødtid

Da flytting av 5000 containere utgjør full kapasitetsutnyttelse på innlandshavnen, betyr det at det ikke kan fraktes mer enn 5000 containere uten å utvide kapasiteten. Da Moss Stevedore vil beholde den *samme* kapasiteten på hovedhavnen, men samtidig redusere aktivitetene når containere flyttes til innlandshavnen, vil det bli en økning på 58 015 minutter med ledig tid på hovedhavnen, noe som tilsvarer en kostnad på 1 251 827 kroner.

<b>Tidsbruk endring 5000 flyttet</b>	<b>Kran (MH)</b>	<b>Drift (MH)</b>	<b>Fortøyning, lossing og lasting (MS)</b>	<b>Terminal og container- håndtering (MS)</b>	<b>Innlandshavn - tjenester</b>
Tilgjengelig tid	3274 timer	3601 timer	351 900 min.	351 900 min.	98 325 min.
Benyttet tid <i>før</i> innlandshavn	2480 timer	2059 timer	320 375 min.	343 805 min.	
Benyttet tid <i>etter</i> innlandshavnen	2480 timer	2059 timer	320 375 min.	285 790 min.	98 015 min.
Endring i benyttet tid <i>etter</i> innlandshavn	0	0	0	58 015 min.	310 min.
Sats	3971 kr	2897 kr	9,6 kr	21,6 kr	27,6 kr
Økning i kapasitetskostnader <i>etter</i> innlandshavnen	0	0	0	1 251 827 kr	8565 kr

**Tabell 6.21:** Endring på benyttet og ubenyttet tid ved flytting av 5000 containere.

Sammenlignet med flyttingen av 3000 containere er det 34,7% nedgang i enhetskostnadene, grunnet bedre kapasitetsutnyttelse. Samtidig har totalkostnaden på innlandshavnen økt med 1 000 000 kroner for transport.

<b>Kostnader flytt 5000 containere</b>	<b>Per container</b>	<b>Per container (MH)</b>	<b>Per container (MS)</b>	<b>Total kostnad (MH)</b>	<b>Total kostnad (MS)</b>	<b>Totalt</b>
Frakt	500 kr	500 kr	0 kr	2 500 000 kr	0 kr	2 500 000 kr
Gate out	214 kr	94 kr	119 kr	472 032 kr	596 884 kr	1 068 916 kr
Gate in	217 kr	96 kr	121 kr	480 092 kr	607 077 kr	1 087 169 kr
Flytt	111 kr	49 kr	62 kr	244 088 kr	308 650 kr	552 738 kr
Kapasitetskost	2 kr	1 kr	1 kr	3782 kr	4783 kr	8565 kr
Sum alternativkost	140 kr	140 kr	0 kr	700 000 kr	0 kr	700 000 kr
Sum merkost	903 kr	600 kr	303 kr	3 000 000 kr	1 517 400 kr	4 517 400 kr
<b>Sum</b>	<b>1043 kr</b>	<b>740 kr</b>	<b>303 kr</b>	<b>3 700 000 kr</b>	<b>1 517 400 kr</b>	<b>5 217 400kr</b>

**Tabell 6.22:** Kostnad per container ved flytting av 5000 containere.

## 6.14 Scenario 3: Flytting av 10 000 containere

Flytting av 10 000 containere vil føre til en stor økning i aktivitetene på Innlandshavn-tjenestene og en stor reduksjon av tjenestene på hovedhavnen.

Tidsligning ved flytting av 10 000 containere			Uten innlandshavn		Med innlandshavn 10 000	
	Kostnads- driver	Kostnad per driver	Antall 2016	Kostnad 2016	Antall	Kostnad
<b>1. Forvaltning av sjø og havneområdet</b>						
1.1 Drift, inspeksjon og håndtering av skip som anløper	Antall skip (stykkgods og bulk)	896	531	475 950	531	475 950
1.2 Drift, inspeksjon og håndtering av skip som anløper	Antall skip (containere)	896	277	248 283	277	248 283
<b>2. Krantjenester</b>						
2.1 Klargjøring og parkering kran	Antall skip	1654	277	458 294	277	458 294
2.2 Lossing og lasting	Antall løft	165	31 068	5 140 168	31 068	5 140 168
2.3 Vedlikehold og service kran	Antall timer	3971	870	3 454 770	870	3 454 770
2.4 Reparasjoner kran	Antall timer	3971	200	794 200	200	794 200
<b>3. Utleie av lagringsarealer</b>						
3.1 Vedlikehold og drift	Antall timer	2897	400	1 158 866	400	1 158 866
<b>4. Annen virksomhet</b>						
4.1 Annet arbeid	Antall timer	2897	1409	4 082 106	1409	4 082 106
<b>5. Fortøyning, lossing og lasting</b>						
5.1. Fortøyning og løsne fortøyningene	Antall containerskip	336	277	93 027	277	93 027
5.2 Koordinering	Antall løft	24	31 068	745 273	31 068	745 273
5.3 Ta av /på festesko	Antall løft	72	31 068	2 235 820	31 068	2 235 820
<b>6. Terminal og containerhåndtering</b>						
6.1 Container til/fra lagring	Antall løft	43	31 068	1 340 756	31 068	1 340 756
6.2 Stykkgods fra sideport	Antall stykkgods	43	10 000	431 555	10 000	431 555
6.3 Flytting	Antall flytt-ordre	43	9567	412 869	29 567	1 275 980
6.4 Gate in havn	Antall avrop	108	23 995	2 588 793	8260	891 159
6.5 Gate out havn	Antall avrop	108	24 512	2 644 572	9041	975 440
<b>7. Innlandshavn-tjenester</b>						
7.1 Transport innland	Antall fraktet	250			20 000	5 000 000
7.2 Gate out innland	Antall avrop	138			15 471	2 137 832
7.3 Gate in innland	Antall avrop	138			15 735	2 174 338
7.4 Flytting innland	Antall flytt-ordre	55			20 000	1 105 477

Tabell 6.23: Tidsligning ved flytting av 10 000 containere

Flytting av 10 000 containere vil etter tidsligningen ha følgende konsekvenser:

Dersom det flyttes 10 000 containere, vil det bli en økning i ledig kapasitet på hovedhavnen med 116 029 minutter, noe som tilsvarer en kostnad på 2 503 654 kroner. Samtidig kan et årsverk på innlandshavnen håndtere maksimalt 5000 containere, så ved flytting av 10 000 er det et behov for å øke kapasiteten på innlandshavnen med minst 97 704 minutter.

<b>Tidsbruk endring 10 000 flyttet</b>	<b>Kran (MH)</b>	<b>Drift (MH)</b>	<b>Fortøyning, lossing og lasting (MS)</b>	<b>Terminal og container- håndtering (MS)</b>	<b>Innlandshavn -tjenester</b>
Tilgjengelig tid	3274 timer	3601 timer	351 900 min.	351 900 min.	98 325 min.
Benyttet tid <i>før</i> innlandshavn	2480 timer	2059 timer	320 375 min.	343 805 min.	
Benyttet tid <i>etter</i> innlandshavnen	2480 timer	2059 timer	320 375 min.	227 776 min.	196 029 min.
Endring i benyttet tid <i>etter</i> innlandshavn	0	0	0	116 029 min.	-97 704 min
Sats	3971 kr	2897 kr	9,6 kr	21,6 kr	
Økning i kapasitetskostnader <i>etter</i> innlandshavnen	0	0	0	2 503 654 kr	

**Tabell 6.24:** Endring på benyttet og ubenyttet tid ved flytting av 10 000 containere.

Da det er ledig kapasitet på hovedhavnen og et kapasitetsbehov på innlandshavnen kan det være et alternativ å flytte kapasiteten. Så er spørsmålet, er dette mulig? Det er i hovedsak gate-bevegelsene som vil flyttes til innlandshavnen og per i dag er det to menn i gaten på hovedhavnen, én fra Stevedore og én innleid sikkerhetsvakt. Dersom aktivitetene på havnen reduseres såpass mye som i dette tilfellet, vil det kun være behov for én mann i gaten på hovedhavnen. Det vil antageligvis derfor være mulig å flytte én mann til innlandshavnen.

Ved flytting av 10 000 containere vil kostnadene for containerhåndtering oppstå i 2 intervaller: de første 5000 containerne og mellom 5000- 1000 containere. Grunnen til dette er at ved flytting av 10 000 containere, vil 5000 containere håndteres av kapasiteten på innlandshavnen (med en minuttkostnad på 27,6 kr), mens 5000 containere håndteres med kapasitet som er flyttet fra hovedhavnen (som har en annen kostnad). Ved de 5000 første containere vil kostnaden for containerhåndtering være 1043 kr per container, i likhet med scenarioet ved flytting av 5000 containere.

På de neste 5000 containere vil det kun påløpe merkostnader på 500 kroner per container som blir transportert opp. Grunnen til dette er at den resterende containerhåndteringen kan ses på som en kapasitetsutnyttelse av den ledige kapasiteten på hovedhavnen som blir flyttet opp.

Dersom havnen velger å flytte 10 000 containere, vil dette altså utløse et behov for å binde ledig kapasitet på hovedhavnen, noe som kan være en alternativkostnad. Som tabell 6.25 viser, så vil det bli en reduksjon av ledig tid på hovedhavnen med 39 686 minutter ved flytting av 10 000 containere, *i forhold til om 5000 hadde blitt flyttet*. Denne reduksjonen i ledig tid oppstår på grunn av de ekstra flytt- bevegelsene for å laste containere på og av lastebilene, som skal transporteres til og fra innlandshavnen.

Ledig kapasitet på hovedhavnen ved flytting av 5000 containere	58 015 minutter
Ledig kapasitet på hovedhavnen ved flytting av 10 000 containere	116 030 minutter
Kapasitetsbehov på innlandshavn ved flytting av 10 000 containere	-97 704 minutter
Ledig kapasitet på hovedhavnen ved flytting av 10 000 containere, etter at 97 704 minutter blir overført til innlandshavnen	18 325 minutter
<b>Reduksjon</b> i ledig tid på hovedhavnen ved flytting av 10 000 containere (i forhold til 5000 containere)	39 689 minutter

**Tabell 6.25:** Reduksjon i ledig tid på hovedhavnen ved flytting av 10 000 containere

Dersom havnen velger å *ikke* flytte mer en 5000 containere, kan disse 39 689 minuttene (eller 661 timene) brukes til:

- 1) Kostnadsreduksjon ved å redusere kapasiteten på hovedhavnen.
- 2) Arbeideren kan ifølge Stevedore leies ut til Green Carrier for inntektsbringende arbeid.

Jeg vurderer det derfor sånn at kapasitetsbindingen på 39 686 minutter representerer en alternativkostnad på 857 290 kroner. Det vil kanskje virke litt unaturlig å betrakte utnyttelse av kapasitet som en kostnad, men denne kostnaden er særlig relevant i beslutningen om det skal overføres 5000 containere eller 10 000 containere, da sistnevnte alternativ vil medføre en binding av kapasitet som kunne blitt brukt til kostnadsreduksjon eller annen verdiskapning.

Som tabell 6.26 viser, så vil flytting av 10 000 containere føre til en kostnadsøkning for containerhåndtering på 8 574 690 kroner, hvor 1 557 290 kroner er alternativkostnader og 7 017 400 kroner merkostnader.

Da kostnadene oppstår i to intervaller, har jeg laget en gjennomsnittskostnaden per container ved flytting av 10 000 containere. Gjennomsnittskostnaden er på 857 kroner, noe som er en nedgang fra scenarioet hvor 5000 containere ble flyttet.

<b>Kostnader ved flytting av 10 000 containere</b>	Kostnad de første 5000 containere	Total kostnad 5000 containere	Kostnad 5000 - 10 000 container	Total kostnad 5000-10000 containere	Total Kostnad 10 000 containere	<b>Gjennomsnitt kostnad per container 10 000 containere</b>
Frakt	500 kr	2 500 000 kr	500 kr	2 500 000 kr	5 000 000 kr	
Gate out	214 kr	1 068 916 kr	Kapasitetsutnyttelse		1 068 916 kr	
Gate in	217 kr	1 087 169 kr	Kapasitetsutnyttelse		1 087 169 kr	
Flytt	111 kr	552 738 kr	Kapasitetsutnyttelse		552 738 kr	
Kapasitetskost	2 kr	8565 kr	Kapasitetsutnyttelse			
<b>Sum Alternativkostnad</b>	<b>140 kr</b>	<b>700 000 kr</b>	<b>172 kr</b>	<b>857 290 kr</b>	<b>1 557 290 kr</b>	<b>156 kr</b>
Sum merkostnad	903 kr	4 515 000 kr	500 kr	2 500 000 kr	7 017 400 kr	702 kr
<b>Sum</b>	<b>1043 kr</b>	<b>5 217 400 kr</b>	<b>671 kr</b>	<b>3 357 290 kr</b>	<b>8 574 690 kr</b>	<b>857 kr</b>

**Tabell 6.25:** Kostnad per container ved flytting av 10 000 containere.



## 7. Resultater og drøfting

### 7.1 Kostnaden for containerhåndtering i dag

#### Moss havn

For å få innsikt i hvordan kostnadene oppstår på havnen har jeg delt kostnadsdriverne inn i et kostnadshierarki i tabell 7.1. Lossing og lasting er aktiviteter som utføres per container håndtert og er på enhetsnivå, mens håndtering av skip som anløper og klargjøring/ parkering av kran utføres per serie, altså per skip som anløper. Aktivitetene som omhandler vedlikehold, reparasjoner og drift er tilknyttet selve eksistensen av de ulike tjenestene og varierer lite med hverken antall containere eller antall skip som anløper, og er dermed på produktnivå.

«Annet arbeid» tilsvarer hele 17,4 % av totalkostnadene og er delt på serie- og bedriftsnivå. Steindumping og vakthold er tilknyttet virksomheten Moss havn og kan ikke belastes til noen enkelt tjeneste. Jeg har derfor lagt denne til bedriftsnivå. Annet arbeid består også av å tilrettelegge for anløp for Bastø-ferja, noe som er tilknyttet serier av anløp for Bastø-ferja, og er dermed på serienivå.

Tjenester Moss havn	Kostnadsdriver	Kostnads-hierarki	Kostnad 2016	Andel av avdeling-kostnader
1. Forvaltning av sjø og havneområdet				
1.1 Inspeksjon, drift og håndtering av skip som anløper	Antall skip (Stykkogods og bulk)	Serienivå	475 950 kr	2 %
1.2 Inspeksjon, drift og håndtering av skip som anløper	Antall skip (containere)	Serienivå	248 283 kr	1,1%
2. Krantjenester				
2.1 Klargjøring/parkering kran	Antall skip (containere)	Serienivå	458 294 kr	2 %
2.2 Lossing og lasting	Antall løft	Enhetsnivå	5 140 168 kr	21,9 %
2.3 Vedlikehold og service kran	Antall timer	Produktnivå	3 454 770 kr	14,7 %
2.4 Reparasjoner kran	Antall timer	Produktnivå	794 200 kr	3,4%
3. Utleie av lagringsarealer				
3.1 Vedlikehold og drift	Antall timer	Produktnivå	1 158 866 kr	4,9 %
4. Annen virksomhet				
4.1 Annet arbeid	Antall timer	Serie- og bedriftsnivå	4 082 106 kr	17,4 %
Ledig kapasitet Moss havn			7 622 479 kr	32,5 %

**Tabell 7.1:** Kostnadshierarki Moss havn

Som tabell 7.1 viser, så har Moss havn flere kostandsdrivere på de tre øverste nivåene i kostnadshierarkiet. Dette betyr at kostnaden for containerhåndtering på havnen i dag ikke bare er avhengig av antall containere eller antall TEU på havnen, men også av kompleksiteten i driften. En slik fordeling kan gi mulighet til storskala- fordeler, da Moss havn kan øke antall containere/ antall TEU uten at dette tilsvarer en proporsjonal økning i de andre aktivitetene. Ledig kapasitet er den største kostnadsposten på 32,5%. Som tidligere nevnt, er denne posten i praksis langt ifra så høy, da den inneholder et stort antall uregistrert arbeid.

### Moss Stevedore

Moss Stevedore har derimot den største andelen av kostnader på enhetsnivå, noe som betyr at kostnadsnivået til Moss Stevedore i stor grad er avhengig av antall containere som blir behandlet på havnen. Kostnaden for å behandle én container er imidlertid avhengig av antall underaktiviteter som er involvert i håndteringen av containeren. For eksempel vil hver container ha ulikt antall avrop og flytt- ordre. Det er «ta av og på festesko» og gatebevegelsene som er de dyreste aktivitetene å utføre, da disse aktivitetene er tidskrevende og utføres hyppig. Moss Stevedore har i dag en kapasitetsutnyttelse på 95,6%, noe som vil endre seg når noe av virksomheten flyttes til innlandshavnen.

Tjenester Moss Stevedore	Kostnadsdriver	Kostnads-hierarki	Kostnad 2016	Andel av avdelingskostnader
5. Fortøyning, lossing og lasting				
5.1. Fortøyning/løsne fortøyning	Antall skip (containere)	Serienivå	93 027 kr	0,8 %
5.2 Koordinering	Antall løft	Enhetsnivå	745 273 kr	6,8 %
5.3 Ta av /på festesko	Antall løft	Enhetsnivå	2 235 820 kr	20,4 %
6. Terminal og containerhåndtering				
6.1 Container til/fra lagring	Antall løft	Enhetsnivå	1 340 756 kr	12,2 %
6.2 Stykkgoods fra sideport	Antall stykkgoods	Enhetsnivå	431 555 kr	3,9 %
6.3 Flytting	Antall flytt-ordre	Enhetsnivå	412 869 kr	3,8%
6.4 Gate in havn	Antall avrop	Enhetsnivå	2 588 793 kr	23,6 %
6.5 Gate out havn	Antall avrop	Enhetsnivå	2 644 572 kr	24,1 %
Ledig kapasitet Moss Stevedore			477 166 kr	4,3%

**Tabell 7.2:** Kostnadshierarki Moss Stevedore

## 7.2 Kostnadmessige konsekvenser av å flytte containerhåndteringen til innlandshavnen

---

### Moss havn

Kostnadene for å flytte containerhåndteringen til innlandshavnen vil være avhengig av antall containere som blir flyttet. Moss Havns teknisk avdeling vil ha faste kostnader for avskrivning og administrasjonsarbeid på 1 200 000 og deretter variable kostnader på 500 per container fraktet. Som tabell 7.3 viser, er enhetskostnadene på innlandshavnen fallende med antall containere, grunnet bedre kapasitetsutnyttelse. Samtidig vil kostnadene i teknisk avdeling øke per container flyttet, først for de faste kostnadene og deretter lineært med 500 kroner per containere flyttet. I det punktet hvor 10 000 containere er flyttet vil teknisk avdeling ha en kostnadsøkning på 6 200 000 kroner, noe som tilsvarer 26,5% økning i avdelingskostnadene.

Det er usikkert hvilke konsekvenser flytting av containere vil ha på aktivitetene nede på hovedhavnen. Det er mulig noe av vedlikehold på lagringsområdene vil bli redusert eller flyttet til innlandshavnen, men det vil neppe ha stor innvirkning på de totale kostnadene.

Moss havn	3000 containere	5000 containere	10 000 containere
Merkostnader	667 kr	600 kr	550 kr
Alternativkostnader	233 kr	140 kr	70 kr
Sum enhetskostnader	900 kr	740 kr	620 kr

**Tabell 7.3:** Enhetskostnadene til Moss havn ved å flytte containere

Moss havn	3000 containere	5000 containere	10 000 containere
Kostnadsøkning ved å flytte containere	2 700 000 kr	3 700 000 kr	6 200 000 kr

**Tabell 7.4:** Økning i kostnader i teknisk avdeling ved å flytte containere.

### Moss Stevedore

Moss Stevedores kostnader for å flytte containere til innlandshavnen vil i hovedsak bestå av kostnader for truck og mannskap. Utfra de aktivitetene som er nødvendig i håndteringen av hver container, er et årsverk tilstrekkelig til å behandle opptil 5000 containere på innlandshavnen. Dersom det skal flyttes mellom 5000 og 10 000 containere, vil det være behov for å øke kapasiteten på innlandshavnen. Denne kapasiteten kan hentes fra hovedhavnen, men da denne kapasiteten kunne blitt brukt til andre formål, vil deler av

kapasitetsutnyttelsen representere en alternativkostnad. På grunn av dette øker kostnadene til Moss Stevedore fra scenarioet hvor 5000 containere flyttes, til scenarioet hvor 10 000 containere flyttes. Enhetskostnadene har også her en fallende kurve grunnet bedre kapasitetsutnyttelse, hvor enhetskostnadene faller mest i intervallet 0-5000 containere.

Moss Stevedore	3000 containere	5000 containere	10 000 containere
Merkostnader	506 kr	303 kr	152 kr
Alternativkostnader	-	-	70 kr
Sum enhetskostnader	506 kr	303 kr	237 kr

**Tabell 7.5:** Enhetskostnadene til Moss Stevedore ved å flytte containere

Moss Stevedore	3000 containere	5000 containere	10 000 containere
Kostnadsøkning ved å flytte containere	1 517 400 kr	1 517 400 kr	2 373 661 kr

**Tabell 7.6:** Økning i kostnader i teknisk avdeling ved å flytte containere

Flytting av containere til innlandshavnen vil også få konsekvenser for Moss Stevedores kostnadsstruktur på havnen. Aktivitetene gate in og gate out vil reduseres når noe av virksomheten flyttes opp til innlandshavnen. Samtidig vil flytt- aktivitetene på hovedhavnen øke, fordi det vil bli flere flytt for å laste containere på lastebilen, som deretter skal fraktes opp til innlandshavnen. Netto vil det være en reduksjon i aktivitetene på hovedhavnen.

Med utgangspunkt i at Moss Stevedore beholder den *samme* kapasiteten på hovedhavnen, men samtidig reduserer aktivitetene på havnen, vil Moss Stevedore ha en økning i ledig kapasitet på hovedhavnen. Størrelsen av økning i ledig kapasitet er avhengig av antall containere som flyttes opp til innlandshavnen og vil på det meste tilsvare en kostnad på 2 503 654 kroner. I dette tilfellet vil det imidlertid bli et kapasitetsbehov på 97 704 minutter innlandshavnen, slik at det vil være naturlig å flytte denne kapasiteten opp på innlandshavnen.

	3000 containere	5000 containere	10 000 containere	10 000 containere (97 704 min. flyttes)
<b>Økning tid ledig kapasitet</b>	34 809 min.	58 015 min.	116 029 min.	18 325 min.
<b>Økning kostnad ledig kapasitet</b>	751 096 kr	1 251 827 kr	2 503 654 kr	395 820 kr

**Tabell 7.7:** Endring i kapasitetsbruk i Moss Stevedore

## 7.3 Forslag til mulige tiltak

---

### Innlandshavn-avgift

Økning i pris kan være en effektiv måte å innhente de økte kostandene på, hvor det kan være en mulighet å etablere en «innlandshavns- avgift». Samtidig vil kostnads-basert prissetting, spesielt når ABC benyttes, trekke oppmerksomhet bort fra etterspørselssiden (K. G. Hoff & Bjørnenak, 2010). For at en kostnadsøkning skal være aktuell må derfor kundenes betalingsvilje bli kartlagt.

Hvilken betalingsvilje vareeierne har på innlandshavnen er usikker, men det er rimelig å anta at beliggenheten til innlandshavnen er verdiskapende for flere av vareeierne. Beliggenheten til innlandshavnen vil spare vareeierne for en kjøretur på opptil 20 minutter i rushtiden, noe som vil være verdifullt for vareeiere som må hente og avlevere opptil flere tusen containere i løpet av året. Bestemmelsen av nivå på en eventuell «innlandshavn- avgift» kan derfor settes med utgangspunkt i kostnadene fra TDABC – analysen, og deretter justeres i forhold til kundenes betalingsvillighet.

Avgiftsnivået kan entes settes med utgangspunkt i merkostnadene, slik at økningen i Moss havns teknisk avdeling og Moss Stevedores totale kostnader blir dekket. Alternativt kan avgiftsnivået settes med utgangspunkt i alle relevante kostnader, som også inkluderer alternativkostnadene. Da begge alternativkostnadene har oppstått på grunn av kapasitetsbinding, kan jeg ikke være helt sikker på om dette faktisk er alternativkostnader. Kravet for at det skal være alternativkostnader er nemlig at kapasiteten kunne blitt brukt annerledes, slik at målet med å synliggjøre alternativkostnaden er for å trekke *oppmerksomhet* mot at dette kan være en mulig kostnad.

Det er i denne sammenheng naturlig å vurdere hvorvidt denne kapasiteten kunne blitt brukt annerledes. Hvis det for eksempel er mulig å bruke eller leie ut kapasiteten til annet arbeid, så er den veldig relevant i denne beslutningen. Dersom kapasitet kan bli brukt til annet inntektsbringende arbeid, så vil kapasitetsbindingen kun være lønnsom hvis innlandshavnen vil kunne generere *minst den samme* inntekten / verdiskapningen.

Hvilke av avgiftsnivåene som lønner seg må imidlertid også bli en avveining mellom hvordan de ulike nivåene påvirker etterspørselen etter innlandshavn-tjenestene og kostnadene som blir dekket. Ifølge Sitma og Seaport Group (2016) er det store variasjoner i prissensitiviteten til brukerne på havnen. Dette vil variere med hvor godset skal fraktes til eller fra, da europeiske

destinasjoner er mer prissensitive enn oversjøiske destinasjoner grunnet bedre tilgang til andre transportalternativer. Det vil også variere med hvilke verdiøkende tjenester som vil befinne seg på havnen, hvor blant annet mulighet for mellomlagring av sesong- og kampanjevarer kan være attraktivt for vareeiere.

### **Kostnadsreduisering**

Når kostnadene øker er det naturlig å skifte fokuset mot mulige kostnadsreduiseringsområder. Dette kan blant annet gjøres ved å investere i moderne utstyr som på sikt kan redusere enhetskostnadene. Jeg har tatt utgangspunkt i hva Moss havn har uttalt at kan være aktuelle forbedringsområder, og deretter presentert kostnadsnivået for de respektive aktivitetene basert på TDABC- kalkylen, slik at Moss havn kan vurdere potensialet for kostnadsreduksjon. Ifølge havnesjefen er det to aktiviteter som kan være aktuelle:

- Containerhåndteringen med truck ved å investere i automatiske RTG- kraner
- Terminalfunksjonene ved å investere i automatiserte terminaler.

Det er altså aktivitetene innen prosessen «Terminal og containerhåndtering» som har mulighet for automatisering. Jeg har i analysen funnet ut at kostnaden for å utføre denne prosessen er avhengig av følgende aktiviteter: kjøring av container til lagringsplass, kjøre stykkgoods til lagringsplass, flytting, gate in og gate out.

Jeg har beregnet at kostnaden for å utføre denne prosessen i dag er 7 418 545 kroner. Da det vil bli en aktivitetsreduksjon i denne prosessen når containere flyttes til innlandshavnen, vil kostnaden for å utføre prosessen bli lavere, jo flere containere som blir flyttet.

<b>Terminal og containerhåndtering</b>	<b>0 containere</b>	<b>3000 containere</b>	<b>5000 containere</b>	<b>10 000 containere</b>
Aktivitetskostnad	7 418 545 kr	6 667 449 kr	6 166 718 kr	4 914 891 kr

**Tabell 7.8:** Endringer i aktivitetskostnader i prosessen «fortøyning, lossing og lasting» ved å flytte containere

Kostnadsreduksjon kan være mulig dersom de faste kostnadene reduseres med billigere utstyr, noe som trolig ikke er realistisk i dette tilfellet. Alternativt er kostnadsreduksjon mulig dersom de variable kostnadene til Stevedore blir redusert ved at automatiske kraner og gater beslaglegger mindre av Stevedores tid og ressurser.

RTG- maskinene, som er en automatisk stablemaskin, vil antageligvis kunne erstatte og frigjøre behovet for truck-leasing, truck- reparasjoner og dekk.

I tillegg vil automatiserte kraner og gater ha behov for mindre bemanning, noe som har potensialet til å redusere Stevedores avdelingskostnader.

RTG- kraner skal også kunne stable flere containere i høyden, slik en investering i disse kranene kan være en mulig løsning for å redusere behovet for å flytte containere til innlandshavnen.

### **Bedre kapasitetsutnyttelse**

Flytting av containere til innlandshavnen vil, som nevnt, føre til en økning i ledig kapasitet på havnen. Dette gjelder i første omgang Moss Stevedore, men det er også mulig at behovet for vedlikeholdsarbeid på havnen vil reduseres for Moss havn. Ifølge Kaplan (2006) er det to alternative tiltak man kan gjøre for å redusere kapasitetskostnadene:

1. Redusere kapasiteten
2. Øke kvantiteten av verdiskapende aktiviteter

Redusering av kapasiteten er i første omgang ikke aktuelt med tanke på den potensielle økningen i godstrafikk over Moss havn. Min anbefaling vil derfor være å *øke verdiskapende aktiviteter*.

Både Moss havn og Moss Stevedore mener det er nok av oppgaver å utføre på havnen når de opplever dødtid. Jeg har fra TDABC- analysen funnet kostnad og kvantitet på den ledige kapasiteten, slik at Moss havn og Moss Stevedore kan vurdere om aktivitetene de vil bruke kapasiteten til vil være verdiskapende og omfattende nok.

Fra TDABC- analysen har jeg beregnet at én time med ledig kapasitet koster: 3971 kroner per time i prosessen «Kran», 2897 kroner per time i prosessen «Drift», 576 kroner per time i prosessen «Fortøyning, lossing og lasting» og 1295 kr per time for prosessen «Terminal og Containerhåndtering»

Økningen i ledig kapasitet kommer til å øke med antall containere flyttet, det vil si at økningen i aktiviteter må planlegges i forhold til flytting av containere. Det vil bli minst 580 timer ledig kapasitet ved flytting av 3000 containere, 967 timer ledig kapasitet ved flytting av 5000 containere og 1934 timer ledig kapasitet ved flytting av 10 000 containere. Denne ledige kapasiteten oppstår i prosessen «Terminal og containerhåndtering».

Ved overføringen av 10 000 containere anbefaler jeg å overføre den ledige kapasiteten, da det i dette tilfellet vil være et kapasitetsbehov på 97 703 minutter på innlandshavnen.

## 7.4 Vil resultatet fra kostnadsanalysen holde ved etterspørselsskift?

---

Analysen og de tilhørende kostnadene er basert på forutsetning om at havnen beholder nåværende etterspørselsnivå. Transportmarkedet er preget av høy konkurranse og det er derfor stor risiko for endringer i etterspørselen etter Moss havns tjenester. Prognosene i den strategiske planen til Moss Havnestyre (2016) tyder på at det vil bli en økning i etterspørsel, men det vil også være risiko for nedgang. Jeg har derfor tatt med i betraktning hvordan kostnadsstrukturen til havnen eventuelt ville forandret seg med endringer i etterspørselen.

### Positivt etterspørselsskift

Hvorvidt Moss havn kan møte økende etterspørsel og hvordan dette påvirker deres kostnadsstruktur er avhengig av to kapasitetstak: arbeidskapasiteten og lagringskapasitet til containere. Fra analysen fant jeg ut at det er noe ledig arbeidskapasitet både hos Moss havns tekniske avdeling og Moss Stevedore, hvor flytting av containere til innlandshavnen frigjør ytterligere kapasitet. Havnen har derfor kapasitet til å losse og laste noe flere containere uten en betydelig økning i kostnadene.

Et stort etterspørselshopp vil derimot utløse behov for å øke kapasiteten med tilhørende kostnader på havnen hos de operative avdelingene og i administrasjonen. Blant annet vil det, ifølge havnesjefen, bli nødvendig å investere i ny kran og annet utstyr. Moss havn har en lav andel kostnader på enhetsnivå, slik at det er mulig å øke aktivitetene til containerhåndtering uten en prosentvis like stor økning i totalkostnadene.

Moss Stevedore har derimot de fleste kostnader på enhetsnivå og vil få et kostnadshopp per containere de øker med. Dette kostnadshoppet vil imidlertid ikke være helt proporsjonalt med antall containere, da blant annet ytterligere mannskap vil ha rett på et visst antall arbeiderstimer uavhengig av antall containere håndtert.

Arbeidskapasiteten på innlandshavnen har fra analysen et tak på håndtering av opptil 10 000 containere (dersom det er mulig å flytte kapasitet fra hovedhavnen til innlandshavnen).

Dersom etterspørselen krever håndtering av mer enn 10 000 containere, vil det bli et stort hopp i de faste kostnadene ved at det må investeres i mer arbeidskraft, ny truck og et mer avansert port-system. I tillegg vil det påløpe variable transportkostnader lineært med antall containere flyttet.



Det andre kapasitetstaket er lagringsplass til containere. Det er uavklart hvor mange containere det vil være plass til å lagre på havnen i framtiden, men det vil bli knapphet på plass ved en stor etterspørselsøkning. I en rapport skiver Sitma (2015) at det er nødvendig med areal-effektivisering med et strengere lagringsregime, hvor det blant annet foreslås å lagre flere containere i høyden.

Omløpshastigheten til containere er også viktig og burde helst reduseres. Sitma har beregnet at fulle containere ligger på havnen i gjennomsnitt i 4,1 dag, mens tomme containere begrenser kapasiteten ved at de ligger lagret på havnen i gjennomsnitt 19 dager.

### **Negativt etterspørselsskift**

De kostnadmessige konsekvensene ved en vedvarende etterspørselssvikt er avhengig av hvorvidt det er mulig å frigjøre kapasitet på havnen og innlandshavnen. TDABC betrakter alle kostnader som variable, noe som i praksis ikke alltid stemmer.

Bruk av innlandshavnen med lavt volum vil være dyrt, da de ikke kan frigjøre kostnader proporsjonalt med antall containere; hvis man skal flytte bare et lite antall containere til innlandshavnen så vil det uansett være behov for en truck, mannskap og anlegg. Dette fører til at containerhåndtering i lavt volum på innlandshavnen vil være dyrt, grunnet høye kapasitetskostnader (jamfør analyse ved flytting av 3000 containere). Ved lavt volum må havnen også betrakte at havnen har en høy alternativkostnad ved å benytte innlandshavnen, da dette området kunne blitt anvendt til andre formål.

Hvorvidt det er mulig å frigjøre kapasitet på havnen er derimot usikkert. Containerhåndtering på havnen med lavt volum vil dog være lite lønnsomt for Moss havn, da de har høye kostnader på serie-, produkt- og bedriftsnivå som ikke bortfaller proporsjonalt med nedgang i antall containere. Moss Stevedore vil derimot kunne frigjøre kapasitet *relativt* proporsjonalt med antall containere, da deres kostnader er på enhetsnivå og mannskapet kan leies ut til andre selskaper og/eller havner.

Frigjøring av kapasitet må imidlertid betraktes med andre ikke-økonomiske forhold. Elementer som må vurderes er hvordan brukerne av havnen vil reagere, om de mister viktig kompetanse og hvilke konsekvenser beslutningen vil få for de ansatte.

## 7.5 Samfunnsmessige og strategiske implikasjoner

---

Resultatet fra analysen viser at flytting av containerhåndtering til innlandshavnen er økonomisk belastende for Moss havn og deres samarbeidspartner Moss Stevedore. Havnen er i hard konkurranse med andre nærliggende havner og vil trolig få svekket sin konkurransedyktighet grunnet effektivitetstap og dyrere containerhåndtering.

Etableringen av innlandshavnen er en sak med svært mange ulike implikasjoner og perspektiver, hvor jeg selv har tatt utgangspunkt i hvordan Moss havn *kostnadmessig* påvirkes av innlandshavnen. Jeg mener det derimot er viktig å ta med i betraktning at innlandshavnen vil ha både strategiske og samfunnsmessige implikasjoner som er verdt å nevne.

For det første kan innlandshavnen være strategisk fordelaktig for Moss havn. Drift av innlandshavnen vil være en ekstra service for brukerne av havnen, da de slipper å kjøre inn i sentrum for å hente containere. Beliggenheten til innlandshavnen kan derfor være en faktor som *kan øke attraktiviteten* til havnen. Dette er i tråd med det første målet formulert i den strategiske planen til Moss havn (2016):

- *Moss havn skal være det regionale næringslivets foretrukne havn og en attraktiv samarbeidspartner for det lokale og regionale næringsorganisasjonen.*

Til tross for at flytting av containerhåndtering på kort sikt er økonomisk belastende for operatørene kan innlandshavnen på lang sikt skape muligheter til å øke omfanget av verdiskapende aktiviteter og føre til at havnen også blir mer attraktiv for operatørene (Seaport Group & Sitma, 2016).

Innlandshavnens innvirkning på samfunnet er også verdt å nevne. En attraktiv havn vil tilrettelegge for utvikling av regionalt næringsliv og sysselsetting. Som tidligere nevnt er nærhet til havn et lokaliseringskriterium for mange bedrifter og næringsområdet i nærhet til innlandshavnen vil bli mer ettertraktet. Europris er blant bedriftene som har posisjonert seg i dette næringsområdet for å benytte seg av innlandshavnen.

Transport av gods utenfor rushtiden kan også bidra til å løse opp i de trafikale problemene i Moss sentrum og gi bedre trafikkflyt i området rundt havnen. Ifølge konseptstudien til Seaport Group og Sitma (2016) er havnen lokalisering i et urbanisert byområde som har lav toleranse for tungtransport og industriell virksomhet. Til tross for at ikke hele virksomheten til havnen kan overføres til innlandshavnen, vil en redusering av aktiviteter på havnen tilrettelegge for

byutvikling i området. Økt næringsaktivitet og byutvikling er også fordeler i tråd med den strategiske planen til Moss havn og da spesielt dette målet (Moss havnestyre, 2016):

- *Moss havn skal være en aktiv samfunnsbygger, langsiktig forvalter av sjøarealene og en viktig bidragsyter til verdiskapning, næringsutvikling og byutvikling.*

Sist kan innlandshavnen bidra i det overordnede politiske målet om å overføre mer gods fra bil til sjøs. En attraktiv innlandshavn kan få flere bedrifter i regionen til å velge sjøtransport framfor lastebil. Effekten av dette vil imidlertid være avhengig av hvor mye det eventuelt vil koste å benytte seg av innlandshavnen og andelen med verdiøkende tjenester som inngår.

Innlandshavnen er den første av sitt slag i Norge og det kan i framtiden bli behov for flere. Ifølge en konseptstudie om godsterminaler utført av Geir Berg i Sitma (2013) er det mange utfordringer forbundet med terminaldrift i de største byene. Det trekkes blant annet fram at Drammen ønsker å frigjøre kapasitet i havnen til byutvikling, samt at studien ser også på muligheten for en godsterminal i Vestby. Etablering av flere innlandshavner eller godsterminaler synes dermed å være en aktuell løsning for å øke omfanget av sjøtransport og innlandshavnen i Moss *kan* være et eksempel på hvordan containerlogistikk kan løses for andre havner i framtiden.

## **7.6 Evaluering av eget arbeid**

---

I evalueringen av eget arbeid er det sentralt å vurdere i hvilken grad analysen og valgte metoder faktisk svarer på problemstillingen. I denne sammenheng vil jeg vurdere analyseverktøyet TDABC evne til å forklare kostnadmessige endringer hos Moss havn.

Slik det beskrives i litteraturen, kan en TDABC- modell være utfordrende å utforme i praksis. Det er spesielt tre deler av prosessen jeg mener kan være usikre:

### **Forenkling av aktiviteter og kostnadsdrivere**

Under analyseprosessen så måtte jeg forenkle kostnadsdrivere og bruke gjennomsnittstall fordi det ikke var lett å systematisere variasjonene i tidsbruk. Blant annet ble løft- aktivitetene basert på et gjennomsnittstall på 2.5 minutt per løft. Tid per løft vil imidlertid i praksis variere med hvordan containerne er organisert på skipet og hvilket utstyr som er på skipet. Det var derimot veldig vanskelig å systematisere hvor mye mer ressurser som gikk med utfra hvordan skipet var. Konsekvensen av dette er at enkelte rederier *kan* virke mer lønnsomme enn de egentlig er.

Videre var det ikke mulig å ha en så omfattende aktivitetsutredning som jeg ønsket. Dette var delvis på grunn av tidsrammene jeg hadde, men også fordi de ansatte på havnen ikke bare har faste oppgaver, men gjør mye «diverse» - oppgaver som de forståelig nok ikke hadde helt oversikt over.

### **Usikre tidsparametere**

Kvaliteten til dataene i analysen er i stor grad avhengig av om tidsestimatene er riktige. Ifølge Hoozée, Vermiere og Bruggerman (2012) er det vanskelig for mennesker å estimere nøyaktig hvor mye tid de bruker på ulike bevegelser. Da flere aktiviteter ble utført svært hyppig i løpet av et år, var denne kostnadsanalysen veldig følsom for feilestimer på tid. Konsekvensen av dette kan være at enkelte aktiviteter kan virke billigere eller dyrere å utføre enn de egentlig er.

For å løse dette har jeg spurt både sjefen i Moss havn og sjefen i Moss Stevedore om å estimere tid på aktivitetene i havnen og deretter sammenlignet svarene deres. I tillegg var jeg nede på havnen for å selv observere aktivitetene og brukte statistikken fra T3 for å validere at estimatene var realistiske i forhold til tiden som var tilgjengelig. Tross all jobben med kvalitetssikring av dataene mener jeg det fortsatt er usikkert om tidsestimatene er nøyaktige.

### **Usikkerhet om dataene på innlandshavnen er riktige**

For å finne de kostnadmessige konsekvensene på innlandshavnen måtte jeg bruke estimerer på kostnader, budsjett, tidsbruk og kapasitet. Da vi umulig kan vite på forhånd hvordan innlandshavnen vil driftes, måtte jeg også ta en del antagelser. For eksempel måtte jeg anta at den praktiske kapasiteten på innlandshavnen blir høy og at aktivitetene vil utføres like hyppig som på hovedhavnen.

På en side så er det hensiktsmessig å lage et budsjett på forhånd basert på hva man tror ressursforbruket vil være. Denne informasjonen kan brukes til å planlegge hvordan havnen skal forvalte ressursene framover. Estimaterne er også basert på erfaring og vil nok være relativt riktig, da operasjonene på innlandshavnen vil være ganske like operasjonene på hovedhavnen.

På den andre side er det stor risiko for at ikke alle antagelsene jeg har tatt vil stemme med virkeligheten, noe som sår tvil om resultatene fra analysen er å betrakte som helt korrekte. Resultatene fra analysen burde derfor ses på med forsiktighet og ikke behandles som absolutt.

I stedet ønsker jeg med analysen å lage et bilde av de kostnadmessige konsekvensene ved drift av innlandshavnen, så får heller detaljene bli justert når sikrere data blir tilgjengelig.

### **Evaluering av TDABC som analyseverktøy**

Min vurdering er at det kan være risiko for feilfordeling av kostnader, men som Hoff poengterer i sin bok (2010) skal ABC være et oppmerksomhetsskapende verktøy som skal trekke oppmerksomhet mot et sett av valgmuligheter som eventuelt kan analyseres videre. Vurderingen av estimatene burde derfor være om estimatene gir et *godt nok* bilde. Min vurdering er at estimatene er gode nok til analyseformål.

Til tross for usikkerhet rundt dataene syntes jeg bruk av TDABC som analyseverktøy ga flere fordeler. For det første er Moss havn en virksomhet hvor arbeidsbyrden i stor grad bestemmes utfra hvilke aktiviteter som er involvert og TDABC beskriver derfor godt hvordan kostnadene på havnen varierer med aktivitetsomfanget. Dette er noe som kan brukes i planlegging- og budsjetteringsformål og vil være veldig fordelaktig nå som Moss havn er i en situasjon med mye endringer og beslutninger som skal tas.

For det andre hadde TDABC gode kvaliteter som ledelses- og styringsverktøy. Blant annet fikk vi innsikt i hvordan kostnadene på havnen oppstår og hvordan kompleksitet driver kostnadene. Vi fikk også belyst den ledige kapasiteten og hvordan dette blir påvirket av innlandshavnen.

### **Alternative perspektiver**

En annen sentral vurdering er om valg av synsvinkler for å lage og løse problemstillingen var mest relevant og om det kunne blitt løst på en annen måte. Strategiske og samfunnmessige implikasjoner er også svært relevante for Moss havn og jeg har dessverre kun hatt mulighet til å gjøre en kort utredning av teamene.

Jeg har derfor vurdert om problemstillinger innen disse temaene kunne vært mer relevant enn mitt kostnadmessige perspektiv. Min vurdering er at temaene er svært viktige og kunne vært interessante å utrede videre, for eksempel med en balansert målstyringsmodell som kunne kartlagt i hvilken grad innlandshavnen bidrar til at havnen når sine strategiske mål. Alternativt med en kost- nytte analyse som sammenligner kostnaden for havnen med den samfunnmessige totale nytten den medfører.

Samtidig er havnen i hard konkurranse med andre havner og alternative transportmidler og må som alle andre virksomheter forvalte knappe ressurser på best mulig måte. Jeg mener derfor at styring og kontroll av kostnader er en avgjørende forutsetning for at Moss havn skal være konkurransedyktig og attraktiv for sine brukere. Balansert målstyringsmodell eller en kost-nytte mener jeg kunne vært komplimenterende analyser og jeg forslår dermed dette som et forslag til videre arbeid.

## Litteraturliste

---

- Berg, G. (2013). *Vestby godsterminal og innenlandshavn*. Moss: Mossregionens Næringsutvikling.
- Berg, G. (2015). *Samfunnsnyttene av Moss Havn: i et lokalt, regionalt og nasjonalt perspektiv*. Moss: Mossregionen.
- Bjørnenak, T. (1993). ABC–hva er D? Grunnleggende prinsipper i aktivitetsbasert kalkulasjon. *Praktisk økonomi og ledelse*, 15-22.
- Bjørnenak, T., Dalen, D. M., Mørch von der Fehr, N. H., Olsen, T. E. & Torsvik, G. (2005). *På like villkår? En analyse av konkurranse mellom offentlige og private foretak*. Oslo/Bergen: Konkurransetilsynet.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4. utg.). Oxford: Oxford University Press.
- Bukh, P. N. (2007). Time-Driven ABC - nemmere og mere effektive ABC modeller. *Controlleren*, 1-38.
- Cardinaels, E. & Labro, E. (2008). On the determinants of measurement error in time-driven costing. *The Accounting Review*, 83(3), 735-756.
- Cooper, R. & Kaplan, R. S. (1988). How cost accounting distorts product costs. *Management accounting*, 69(10), 20-27.
- Cooper, R. & Kaplan, R. S. (1991). Profit priorities from activity-based costing. *Harvard Business Review*, 69(3), 130-135.
- Datar, S. & Gupta, M. (1994). Aggregation, specification and measurement errors in product costing. *Accounting Review*, 567-591.
- Everaert, P., Bruggeman, W. & De Creus, G. (2008). Sanac Inc.: From ABC to time-driven ABC (TDABC)–An instructional case. *Journal of Accounting Education*, 26(3), 118-154.
- Gripsrud, G., Silkoset, R. & Olsson, U. H. (2004). *Metode og dataanalyse : med fokus på beslutninger i bedrifter*. Kristiansand: Høyskoleforl.
- Hoff, K. G. (2009). *Grunnleggende bedriftsøkonomisk analyse* (Bind 6). Oslo: Universitetsforlaget.
- Hoff, K. G. & Bjørnenak, T. (2010). *Driftsregnskap og budsjettering* (5. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Hoff, K. G., Bragelien, I., Holving, P. A., Strøm, R. Ø. & Veia, E. (2009). *Strategisk økonomistyring*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Holme, I. M. & Solvang, B. K. (1996). *Metodevalg og metodebruk* (3 utg.). Oslo: TANO.
- Hoozée, S., Vermeire, L. & Bruggeman, W. (2012). The Impact of Refinement on the Accuracy of Time-driven ABC. *Abacus*, 48(4), 439-472.
- Horngren, C. T., Foster, G. & Datar, S. M. (2006). *Cost accounting : a managerial emphasis* (12. utg.). Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall.
- Johannessen, A., Christoffersen, L. & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (3. . utg.). Oslo: Abstrakt forl.
- Johnson, H. T. & Kaplan, R. S. (1987). *Relevance lost: the rise and fall of management accounting*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R. S. (2006). Activity-Based Costing and Capacity. *Harvard Business Review*, 1-10.

- Kaplan, R. S. & Anderson, S. R. (2007). *Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits*. Boston: Harvard business school press.
- Kystverket. (2016). Havnestruktur. Hentet 22.02 fra <http://www.kystverket.no/Maritim-infrastruktur/Havner/Klassifisering-av-havner/>
- Moss Havn. (2015). Om Moss havn. Hentet 20.02 fra <http://moss-havn.no/Om-Moss-Havn/Om-oss>
- Moss Havnestyre. (2016). *Strategisk plan for Moss havn KF 2011-2023*. Moss: Moss kommune.
- Noreen, E. (1991). Conditions under which activity-based cost systems provide relevant costs. *Journal of management accounting research*, 3(4), 159-168.
- Rambøll. (2016). *Reguleringsplan med konsekvensutredning for Moss havn*. Moss: Moss havn.
- Seaport Group & Sitma. (2016). *Konseptstudie etablering av en innenlandshavn i tilknytning til Moss Havn*. Moss: Moss havn.
- Sitma. (2015). *Ny områderegulering Moss havn KF: Vurdering av faktorer knyttet til arealbehov, virksomhetsutvikling og investeringsevne*. Moss: Moss havn.
- Yin, R. K. (2013). *Case study research: Design and methods*: Sage publications.





Norges miljø- og biovitenskapelig universitet  
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet  
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003  
NO-1432 Ås  
Norway