

Konseptutvikling for oversjøisk frakt av korn og stål



Geir Sørensen

Prosjektering av Marine Systemer 1998

Forord

Denne rapporten er et resultat av det arbeid jeg har lagt i fase 2 i faget Prosjektering av marine systemer. Fase 2 er en konseptutvikling av en valgt oppgave. I fase 1 så jeg på mulighetene for oversjøiske handel med korn og eventuelt kombinert med stål i retur. Jeg vil i denne opp se videre på mulige konsepter for slik oversjøisk frakt.

Som i fase 1, har jeg jobbet alene med denne rapporten. Arbeidsmengden har til tider vært relativt stor, men på den andre siden, har jeg til en hvis grad klart å holde en hvis oversikt over arbeidet.

Jeg vil i dette forordet takke de som har vært meg behjelpelig med å svare på spørsmål og hjelpe meg til skriftlig materiell. Dette gjelder spesielt biblioteket ved Fakultet for marin teknikk, Professor Stian Erichsen, Espen Lange i Pickupcat AS, Frederik Lervik i Fundia Bygg og Thomas Lygrell i Western Bulk Shipping.

Geir Sørensen

Trondheim 19.10.98

Målformulering

Utvikle et transportsystem for frakt av 175 000 tonn korn fra Nord-Amerika til Europa. Transportsystem skal kunne frakte stål i retur fra Europa til Nord-Amerika.

Sjefssammendrag

I denne rapporten har jeg til hensikt å finne et konsept som kan løse den målformulering jeg har satt.

Til tross for dårlig korn marked, har jeg valgt å studere en transport løsning for frakt av korn. For å få en god økonomi i prosjektet har jeg valgt å se på mulige løsninger for kombinasjons handel av korn og stål.

I oppgaven har jeg satt opp de krav som må oppfylles av løsningen for å være teknisk og økonomisk mulig. Med disse som plattform har jeg skissert en del mulige løsninger på målformuleringen. Disse er så blitt diskutert hvorvidt de er teknisk og økonomisk mulig. Etter denne sorteringen endte jeg opp med tre lovende løsninger.

Det videre arbeid gikk ut på å sammenligne disse tre opp mot hverandre og mot de etablerte krav. Til slutt står jeg igjen med en entydig løsningen, som kan bringes videre for grundigere behandling.

Denne løsningen går ut på et todelt skip, som består av en fremdriftsenhet og en lastfrakt(cargo) enhet. Disse to enhetene kan koples til og fra hver andre etter eget ønske. Rapporten skissere én slik fremdrifts enhet og tre lastfrakt enheter. Ved valg av en rute mellom to havner, vil en alltid ha en lastfrakt enhet i hver havn, mens en fremdrifts og lastfrakt enhet er i seilas.

Konseptet viser seg å oppfylle de krav som er satt, og ikke minst målformuleringen.

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Målformulering	iii
Sjefssammendrag	iii
Innholdsfortegnelse	iv
Figurliste	v
Tabelliste	v
Innledning	1
<i>Krav til løsning</i>	2
Krav til kapasitet	2
Krav til løftekapasitet, lasting og lossing	2
Havnebeskravninger	2
Krav til skip og eventuelt prammer	3
Avgrensning av oppgaven	3
<i>Idégenerering av transportkonsepter</i>	4
Standard “Handymax”	4
Standard “Laker”	4
“Push barge”	5
“Barge Carrier” / “Float-on Float-off”	6
To skrogs “cargo carrier”	6
”Pickupcat”	7
Konsepter for lasting og lossing av korn og stål	8
Lasting og lossing av korn	8
Støvsuger	8
Konvensjonelle losse utstyr	8
Silo	8
Terminal	9
Kombinert allværs støvsuger	9
Korn havner, utskipning	10
Korn havner, innskipning	11
Lasting og lossing av stål	11
Laste- og lossetider for stål produkter	12
<i>Konsekvensundersøkelse</i>	12
Diskusjon rundt lasting og lossing av korn	12
Diskusjon av transport konsepter	13
Forkastede løsninger	13
<i>Sammenligning av idéløsninger</i>	14
Kommentar til tabellen	14
<i>Konkretisering av løsning</i>	15

Konseptutvikling for oversjøisk frakt av korn og stål

Oppfyllelse av krav	15
Referanseliste	17
Bøker	17
Publikasjoner	17
Publikasjoner hentet fra internet og url adresser	17
Samtaler	17
Mottatt materiale	18

Figurliste

<i>Figur 1</i> Skisse av "handymax" bulk skip	4
<i>Figur 2</i> M/V Federal Baffin, Fednav	5
<i>Figur 3</i> Skisse av "Pusher barge" konsept	5
<i>Figur 4</i> Skisse av "Barge Carrier"	6
<i>Figur 5</i> Skisse av katamaran lasteskip	7
<i>Figur 6</i> "Pickupcat" konseptet	7
<i>Figur 7</i> Standard støvsuger	8
<i>Figur 8</i> Terminal for lossing av korn	9
<i>Figur 9</i> Støvsuger for lossing og lasting av korn, vanntett	10

Tabelliste

<i>Tabell 1</i> Spesifikasjoner på noen viktige havner og kanaler	3
<i>Tabell 2</i> Oversikt over aktuelle havner og dets beskrankninger, utskipning	10
<i>Tabell 3</i> Oversikt over havnenes lastekapasitet	10
<i>Tabell 4</i> Oversikt over aktuelle havner og dets beskrankninger, innskipning	11
<i>Tabell 5</i> Oversikt over havnenes lastekapasitet	11
<i>Tabell 6</i> Oversikt over tenkte havners lastetid for stål	12
<i>Tabell 7</i> Oversikt over tenkte havners lossetid for stål	12
<i>Tabell 8</i> Godhetstabell	14
<i>Tabell 9</i> Tid i sjø	15
<i>Tabell 10</i> Total tid i havn	15

Innledning

I fase 1 i dette faget anbefalte jeg ikke klart og entydig at en å satse på å utvikle et transport system for oversjøisk frakt av korn.

Jeg har allikevel valgt å gå videre med de studier jeg foretok meg da.

Dette fordi jeg mener det latent, ligger et umettet behov i markedet for skipning av korn. Hvis en samtidig entrer markedet med et nytt konsept, som er raskere og bedre enn konkurrentene sine, har en muligheter til å få sorte tall i regnskapet.

Hvis en videre klarer å kombinere denne handelen med en annen vare, som en frakter i retur, vil det kunne bli interessant. Jeg har på bakgrunn av dette valgt å se på stål produkter som retur last. Siden stål er relativt enkel last, med hensyn blant annet på renhold.

Korn og stål er varer som er tidkrevende å laste og losse. For korn gjelder det at den ikke må bli våt, og er dermed avhengig av oppholdsvær under lasting og lossing, selve prosessen er relativt hurtig. Når det gjelder stål kreves det omhyggelig stuing og sikring og lasting og lossing dermed lang tid. Dette vil bli behandlet grundig i oppgaven.

Krav til løsning

Jeg ønsker under krav å komme frem til en minste felles multiplum. Det vil si sette opp de krav som er nødvendig, men som ikke begrenser, men heller inkluderer de løsninger jeg vil komme frem til senere i oppgaven.

Krav til kapasitet

Målformuleringen tidligere i oppgaven setter krav til den kapasitet transportløsningen jeg måtte velge. Krav til transport mengde av korn på årsbasis har jeg satt til minimum 175 000 tonn.

Hvis løsningen har fire turer en vei i løpet av et år, vil krav til mengde korn per tur være 35 000 tonn, eller ha et volum på ca. 50 000 m³. For å realisere dette må løsningen kunne holde en marsjfart på 13 til 14 knop.

Krav til løftekapasitet, lasting og lossing

For de skip det er naturlig å ha kraner om bord, velger jeg å gå ut i fra eksisterende skip, når det gjelder krav til løftekapasitet. For skip av typen “handymax”, “panamax” og “lakers” er det vanlig å tre eller flere kraner som kan løfte 25 – 30 tonn, med en rekkevidde på 4 – 24 meter.

Det stilles krav til at lasting og lossing av korn skal skje i tørt vær, eller være beskyttet for vær.

Korn kan videre, i visse tilfeller betraktes som brannfarlig last, da spesielt under lasting og lossing. Det må derfor stilles krav til riktig håndtering, ingen åpen ild eller muligheter for gnister.

Havnebeskravninger

Tabellen nedenfor er hentet fra fase 1 i dette faget, og jeg velger å ta dette med videre. Jeg vil samtidig henvise til tabell 2 og 4 senere i oppgaven.

For de anløp en velger å prosjektere skip, vil de sette en øvre grense for størrelse på skipet.

Havn/kanal, sted	Maks dypgang [m]	Maks lengde [m]	Maks dødvekt [tonn]
Rotterdam, Nederland	24	-	-
Constanza, Romania	11.1	-	-
Novorossiysk, Russland	12.5	250	100 000
Tuapse, Russland	12	220	150 000
St. Lawrence (kanal), Canada	7.9	222.5	-
FreePort, Texas	12.8	250	-
Gulfport, Mississippi	10.97	243.84	-
Quebec, Canada	13	-	285 000

Tabell 1 Spesifikasjoner på noen viktige havner og kanaler

Krav til skip og eventuelt prammer

Skip og prammer som skal kunne frakte korn må tilfredsstillende IMO's (International Maritime Organization) sine regler for transport av korn på havet, dvs. IMO's korn kode. I tillegg må fartøyene ha forsterkede skipssider og tanktopp for å kunne håndtere frakt av stål.

Hvis fartøyene skal kunne seile på St. Lawrence Seaways vinterstid, må de i tillegg ha forsterket skipsskrog.

Avgrensning av oppgaven

Jeg finner det naturlig å avgrense oppgaven ut fra de resultater jeg kom frem til i fase 1. Jeg fant ut at de vanligste havnene for avskiping av korn i Nord-Amerika er i US Gulf og Montreal, da med tilgang til St. Lawrence Seaways. Disse områdene er også anløpshavner for stål fra Europa. I følge Thomas Lygrell i Western Bulk Carriers, som for øvrig er stor aktør i stålfrakt markedet, er Østersjøen og Svartehavet sentrale utskipningsområder for stål til Nord-Amerika. I Svartehavet er Constantza, som nevnt i fase 1, en sentral havn. Mens i Østersjøområdet er St. Petersburg og Kaliningrad aktuelle havner.

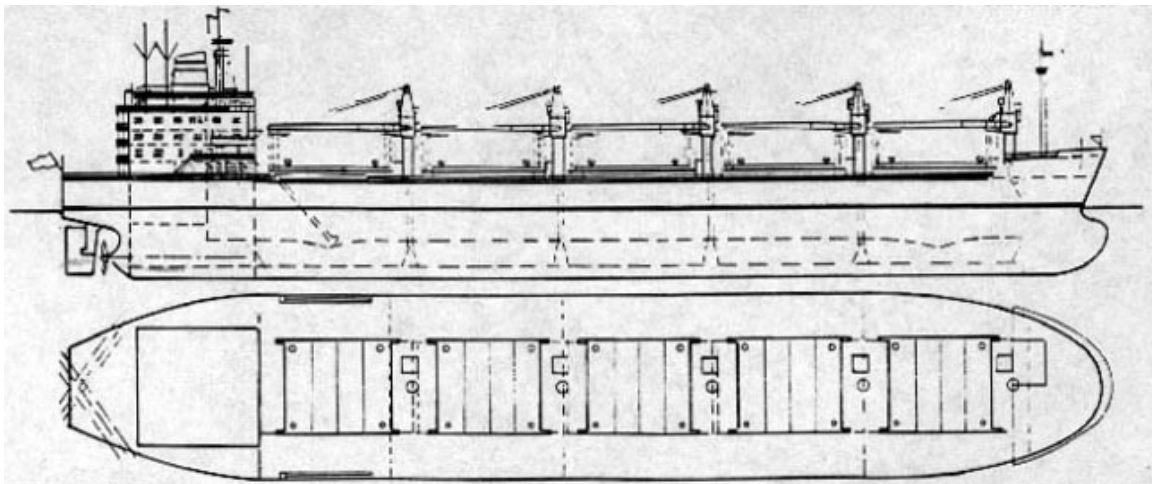
Siden mulig bruk av St. Lawrence Seaways er interessant for de senere konsept løsninger, samt kortest mulig seilingsrute, begrenser jeg transportsystemets rute til å gå mellom St. Lawrence Basin og Østersjøen eller mellom US Gulf og Belgia/Nederland.

Idégenerering av transportkonsepter

Standard “Handymax”

Denne type skip har vært utgangspunktet for målbeskrivelsen, i den grad dette skipets kapasitet har satt malen. Skipet er det samme som avbildet i fase1.

Skipet er 183 meter langt 32.30 meter bredt, dypgang på 11.90 meter og en dødvekt på 45 900 tonn. Skipet er tenkt til å ha minst 4 rundturer per år, slik at målformuleringen kan oppfylles.



Figur 1 Skisse av “handymax” bulk skip

Standard “Laker”

Dette skipet er bygd for å kunne seile på St. Lawrence Seaways, samt de store sjøene mellom USA og Canada. Skipet er 190 meter langt, 30.5 meter bredt og en dødvekt på 43 705 tonn med dypgang 11.52 meter ved SSW. Lastekapasitet for korn er 1 930 432 kubikk fot, dvs 54 663 m³. Videre er skipet isbrytende.



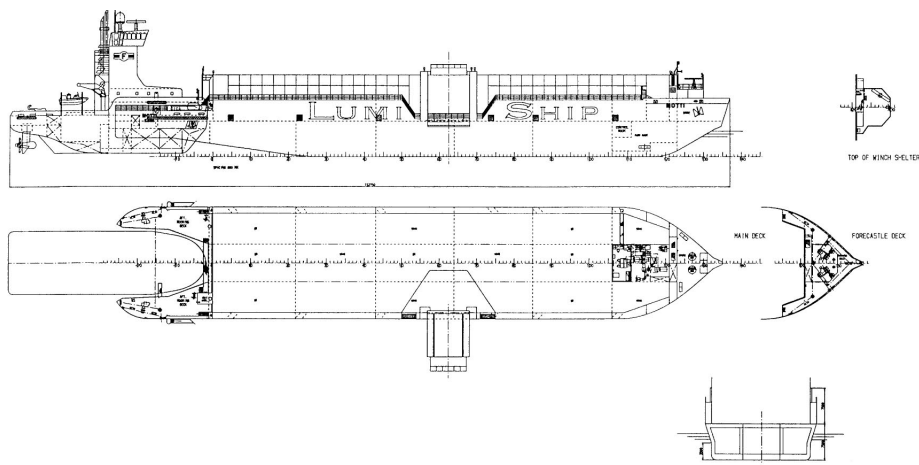
Figur 2 M/V Federal Baffin, Fednav

“Push barges”

“Pusher-barge transportation system” er et konsept utviklet av Kværner Masa-Yards Technology. Systemet er per i dag mest beregnet for lukkede og korte sjøstrekninger, og ikke ocean gående. Av skissen under kan vi se at ”skipet” består av to deler, en liten skyvebåt i akterenden og prammen med last fasilitetene foran.

Løsningen forutsetter at for hver skyvebåt, har en to eller flere slike prammer og maks fire.

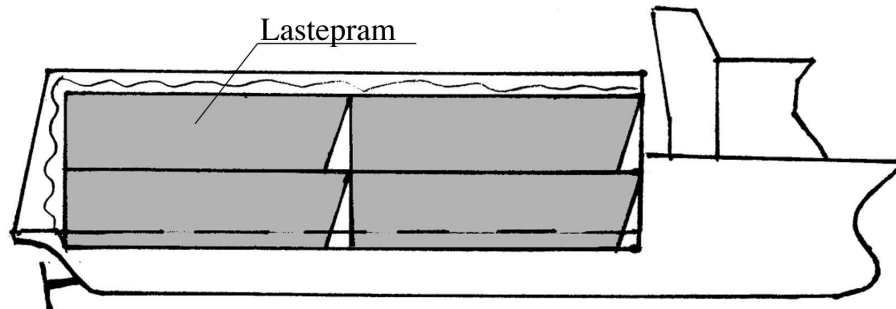
I fart, tar skyvebåten med seg en pram til anløpshavn, der en tom pram venter. I havn bytter skyvebåten over til den tomme prammen (kan også være fylt med retur last), og tar den tilbake til utskipnings havn. Hvis en har last med begge veier vil det være naturlig med 4 prammer, mens ved last bare en vei er det nok med to prammer. Økonomien i dette ligger i tilnærmet null havnetid, redusert mannskap og kun ”et maskineri”.



Figur 3 Skisse av “Pusher barge” konsept

“Barge Carrier” / “Float-on / Float-off”

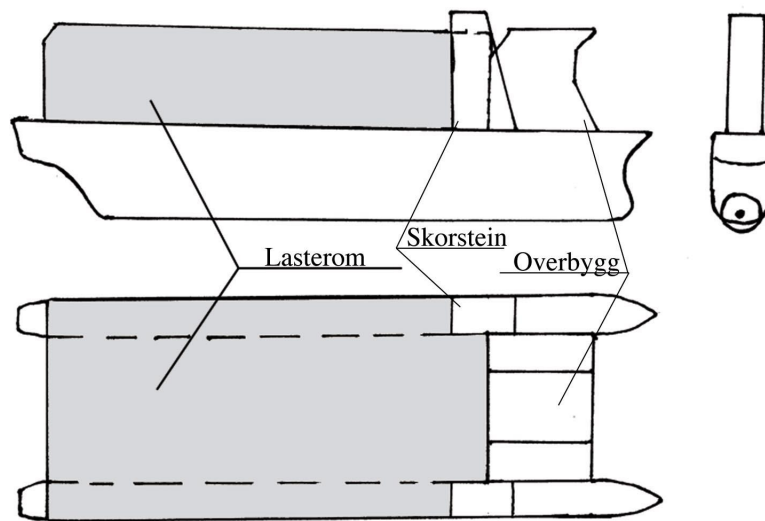
Tanken rundt figur 7 kom frem gjennom samtale med Kai Levander. Det går ut på et hovedskip, som frakter mindre prammer. Disse prammene flyter inn på hovedskipets tanktopp, som er senket ned. Størrelsen på disse prammene kan variere, i figur 7 er det 2 i lengden, 2 i høyden og 1 eller 2 i bredden. Det er tenkt at skipet frakter prammene med korn fra Montreal til Rotterdam, hvor prammene sendes videre på de europeiske vannveiene. Tilbake har skipet prammer med stål som det losses i Montreal og fraktes videre på St. Lawrence Seaways. Tilbake til Montreal har prammene med seg korn.



Figur 4 Skisse av “Barge Carrier”

To skrogs “cargo carrier”

Skipet består av to stål skrog, med overbygg forut og lasterom aktenfor. ”Lastekassen” ligger over vannlinjen, og kan bestå av et eller flere lasterom. Konseptet er tenkt å kunne kutte ned laste- og lossetiden. Ved lasting av korn er slik det er beskrevet i figur 3 tenkt brukt. Ved lossing av korn kan óg en modifisert utgave av “terminal” konseptet brukes. Når det gjelder lasting og lossing av stål er det mulig å bruke ”roll-on/roll-off” - metoden.



Figur 5 Skisse av katamaran lasteskip

"Pickupcat"

Dette konseptet er i idé svært lik "Pusher-berge transportation system", som nevnt tidligere i oppgaven. Som i "Pusher-berge transportation system" er framdriftssystemet frigjort fra lastfrakt enheten. På samme måte kan operere med flere lastfrakt enheter. I følge tall fra Pickupcat AS, vil en kunne spare inn 60 % på de variable kostnadene så som driftsutgifter.

Utgangspunktet er bygging av tre konvensjonelle bulkskip kontra en "pickupcat" med tre lastfrakt enheter. Når de gjelder bygge kostnader sier de at en kan spare 32 %.



Figur 6 "Pickupcat" konseptet

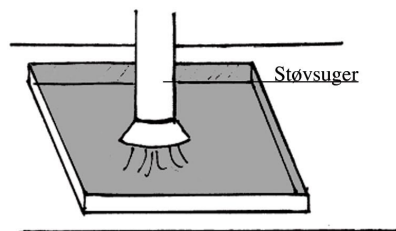
Konsepter for lasting og lossing av korn og stål

Lasting og lossing av korn

Lasting og lossing av korn kan og er en tidkrevende afære. Utstyret, og ikke minst været har mye å si. Siden korn er en tørr vare, kan en ikke hverken laste eller losse når det regner. Jeg har derfor valgt å se på hvilke muligheter en har i dag av laste og losse utstyr, samt hvordan en kan få ned tid i havn på lengre sikt.

Støvsuger

En vanlig måte å losse korn på i moderne havner er å bruke en slags “støvsuger”, eller pneumatisk elevator, som pumper opp kornet fra lasterommet og til silo på kaien, som vist i figur 1. Ved bruk av slikt utstyr må man ta i betraktning at korn pakker seg meget, slik at en vil være avhengig av at kornet løsnes opp, enten med handmakt, eller en form for innretning som løsner opp lasten. Kapasiteten for disse er på 1 000 til 2 000 tonn per time. Konseptet er væravhengig.



Figur 7 Standard støvsuger

Konvensjonelle losse utstyr

I havner hvor en ikke har ovennevnte “støvsuger”, bruker en som oftest kranene ombord (hvis så er installert) eller kraner på kai med grabb. Det også mulig å kombinere dette. En annen mulighet er å kombinere kran med grabb og rullebånd (conveyor belt), der kran med grabb løfter korn opp på et samleband, som igjen frakter kornet i land.

Kapasitet for kran med grabb per løft er på ca 6 m³. Om en da bruker rullebånd vil kapasiteten øke.

Andre konsepter er kjede bølge heis, der mange små bøtter er samlet langs en slags wire, der en graver ut fra lasterommene. I moderne havner kan en med slikt utstyr kunne oppnå en lossekapasitet på 1 000 – 1 500 tonn i timen. Konseptene er væravhengig.

Silo

Et annet konsept for lastning av korn, som en finner en del brukt i Sør - Amerikanske havner, er å bruke siloer. Skip seiler inn under en silo, hvor kornet regelrett dumpes i lasterommene.

Kapasiteten på slike siloer kan være på hele 16 000 tonn per time. Konseptet er væravhengig.

Terminal

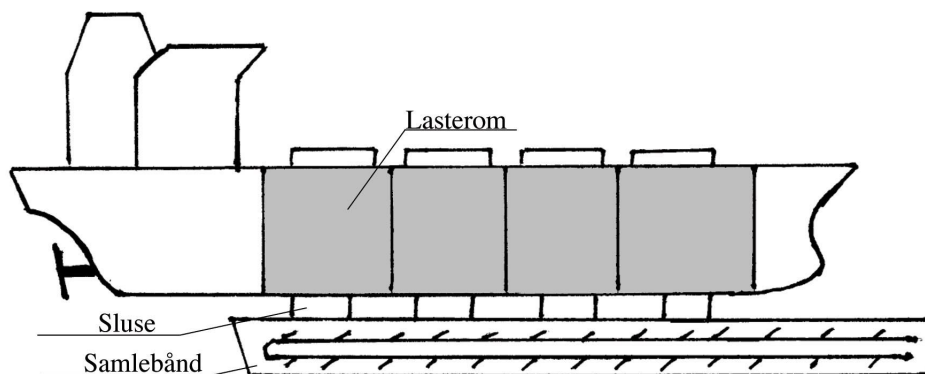
Skip tjener ikke penger når det ligger i havn, det er derfor ønskelig å kunne losse lasten kjapt og effektivt.

En mulighet er, som skissert i figur 2, å installere en terminal i anløpshavnen, hvor skipet dokker seg til. Justerbare sluser festes til skroget under skipet, bunnluker designet til formålet åpnes, og gravitasjonskrafta sørger for lossing av kornet. Det kreves selvfølgelig at slusene er vanntett, samt at det muligens må være en slags tørkeanordning, som tørker rundt kontakt punktet, før lossing starter. En strupingsanordning i slusen sørger for jevn strøm. Samlebåndet frakter kornet i land. Med en moderat betraktning kan en tenke seg en strømningshastighet på 1 tonn i sekundet, vil det utgjøre 3 600 tonn i timen.

Konseptet er også anvendbar i forbindelse med "Katamaran 'cargo-carrier'", som jeg kommer tilbake til senere.

Dette konseptet er nevnt, i en noen annen utforming, i boka "Ships and shipping of tomorrow" side 204 fig. 161.

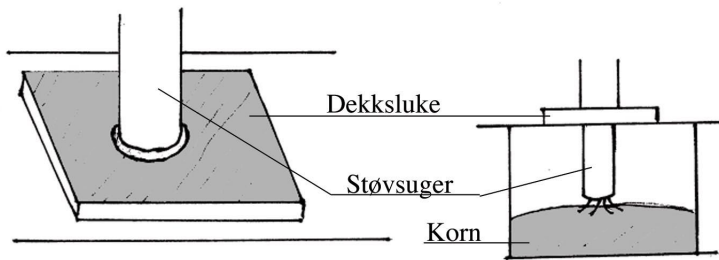
Konseptet er væravhengig.



Figur 8 Terminal for lossing av korn

Kombinert allværs støvsuger

Tilbake til konseptet om støvsuger. I denne utgaven er, i figur 3 til venstre, lik som i figur 1. Forskjellen er at dekksluken er tildekket, og støvsugeren har tilgang til lasten gjennom en vanntett sluse. I figur 3 til høyre ser vi at et indre rør justeres etterhvert som lasten losses. Dette konseptet kan også brukes til å laste korn. Konseptet er væravhengig.



Figur 9 Støvsuger for lossing og lasting av korn, vanntett

Korn havner, utskipning

I tabellene under er en oversikt over de aktuelle havner som er interessant for de to ruter jeg har valgt å konsentrere meg om. Tabell 2 og 4 er havnene med deres beskrankninger. Tabell 3 og 5 er laste- og lossetid for de samme havnene, sammen med noen eksempler med de aktuelle skipsstørrelsene.

<i>Havn</i>	<i>Terminal</i>	<i>Maks dypgang [m]</i>	<i>Maks dødvekt [tonn]</i>
Halifax	NHB Berths 25/26	13.4	75 000
Quebec	NHB Bunge Berths 28	10.7	35 000
Baton Rouge	Cargill elevator berth	11.6	35 000
New Orleans	Continental westwego	12	50 000
Housten	Cargill elevator berth	11.6	45 000

Tabell 2 Oversikt over aktuelle havner og dets beskrankninger, utskipning

Vi ser at for lastetid er det store variasjoner, men vi må ta i betraktningen at været har mye å si. Hvis det regner, kan en hverken begynne eller fortsette lastingen. Det ville derfor ha vært interessant å ha hatt en oversikt over antall regnfulle dager for vær havn. I følge Rolf Reksten i T. Klavenes må en regne med 6 – 7 dager i havnetid per anløp, her er eventuelle helligdager og helgedager inkludert.

<i>Havn</i>	<i>Type laste middel</i>	<i>Lastehastighet [tonn/time]</i>	<i>Lastetid [timer]</i>		
			<i>35 000 dwt</i>	<i>40 000 dwt</i>	<i>45 000 dwt</i>
Halifax	Siloer [1]	1 550	22,6	25,9	29,1
Quebec	Siloer [1]	2 640	13,3	-	-
Baton Rouge	Siloer [2]	1 000	35,0	-	-
New Orleans	Samlebånd [3]	1 000	35,0	40,0	45,0
Housten	Samlebånd [3]	1 500	23,4	26,7	30,0

Tabell 3 Oversikt over havnenes lastekapasitet

- [1] Siloer, med samlebånd og kraner.
- [2] Siloer, galleri og samlebånd.
- [3] Samlebånd som “mater” skip.

Korn havner, innskipning

I tabellene nedenfor er alle data hentet fra ”Bulk Trade, Transportation and Handling”. Jeg har i oversikten ikke data for aktuelle havner i Østersjøområdet, da ovennevnte kilde ikke inneholdt noe informasjon om dette. Havnene som er lokalisert i Østersjøområdet, russiske og baltiske er kjent for være begrensede.

<i>Havn</i>	<i>Terminal</i>	<i>Maks dypgang [m]</i>	<i>Maks dødvekt [tonn]</i>
Amsterdam 1	IGMA Vlohaven	13.7	80 000
Amsterdam 2	OBA grain terminal	13.7	80 000
Rotterdam	Bunge europort	15.2	100 000
Belgia	Sobela Dock 6	43	70 000

Tabell 4 Oversikt over aktuelle havner og dets beskrankninger, innskipning

Sammenligner en lossetidene i tabell 5 med lastetidene i tabell 4 er det gjennomsnittelig raskere å losse korn, men en må her óg ta hensyn til været. 5 – 6 dager havnetid må en nok regne med, da er eventuelle helligdager og helgedager inkludert.

<i>Havn</i>	<i>Type losse middel</i>	<i>Lossehastighet [tonn/time]</i>	<i>Lossetid [timer]</i>		
			<i>35 000 dwt</i>	<i>40 000 dwt</i>	<i>45 000 dwt</i>
Amsterdam 1	Pneumatiske heiser	1 600	21,9	25,0	28,2
Amsterdam 2	Samlebånd	1 500	23,3	26,7	30,0
Rotterdam	Samlebånd	2 400	14,6	16,7	18,75
Antwerpen	Pneumatiske heiser	1 200	29,2	33,4	37,5

Tabell 5 Oversikt over havnenes lastekapasitet

Når en summerer opp vil en totalt komme opp i 11 - 12 dager i havn per rundtur.

Lasting og lossing av stål

Lasting av stål er en svært tidkrevende operasjon sammenlignet med lasting av korn. De mest vanlige produktene som fraktes med skip, er ”coils” som er tynne plater rullet opp, ”billets” som er et halvfabrikat, i lange stenger, og kamstål (trekantstål) i fem tonns bunter eller kveiler. Stuasjefaktor for slike stål produkter er ca. 1.25. Når en laster slikt stål må en stemple av med bl. a. tømmer, slikt at lasten ikke skal forskyve seg. Dette er naturligvis tidkrevende slik at lastingen tar tid. Lasting skjer vanligvis med grabber, store elektromagneter kan også brukes.

Laste- og lossetider for stål produkter

<i>Havn</i>	<i>Laste hastighet [tonn/døgn]</i>	<i>Lastetid [døgn]</i>		
		<i>35 000</i>	<i>40 000</i>	<i>45 000</i>
dårlig	2 000	17,5	20,0	22,5
middels	3 000	11,7	13,3	15,0
god	4 000	8,75	10,0	11,25

Tabell 6 Oversikt over tenkte havners lastetid for stål

Lastetid for slikt stål er i følge Thomas Lygrell i Western Bulk Shipping på 3 000 - 4 000 tonn/døgn, avhengig av havnefasilitene.

<i>Havn</i>	<i>Losse hastighet [tonn/døgn]</i>	<i>Lossetid [døgn]</i>		
		<i>35 000</i>	<i>40 000</i>	<i>45 000</i>
dårlig	3 500	10,0	11,4	12,9
middels	4 500	7,8	8,9	10,0
god	6 000	5,8	6,7	7,5

Tabell 7 Oversikt over tenkte havners lossetid for stål

Lossetid er i følge Fredrik Lervik i Fundia Bygg på 3 500- 6 000 tonn/døgnet avhengig av havn og skip, da spesielt lukestørrelse. Vi ser av tabell 5 og 6 at havnetiden for stålfrakt er meget høy, og selv med gode havner må en regne med minst en uke i hver havn, noe som gir total tid i havn på minimum fjorten dager.

Konsekvensundersøkelse

Under dette avsnittet vil jeg ta for meg hva som er diskutert tidligere i denne teksten av mulige løsninger for transport av korn og stål.

I utgangspunktet er så og si alle konseptene interessante, men da oppgavens natur ligger i å finne en entydig løsning, må en konsentrere seg om det som er realistisk gjennomførbart. Med realistisk gjennomførbart mener jeg både av økonomisk og teknisk natur, det vil si at kostnadene må ikke være for høye sammenlignet med inntjeningsgrunnlaget, i tillegg må det være teknisk mulig å gjennomføre med dagens teknologi.

Diskusjon rundt lasting og lossing av korn

Jeg vil først ta for meg de to mest radikale idéene mine under kapitelet lasting og lossing av korn og stål. De er "terminal" og "allværs støvsuger".

”Terminal” er en interessant måte å kunne losse korn på. Den er hurtig, trenger nesten ikke mannskap til å opereres og er ikke væravhengig. Kort sagt det ideelle losse redskap. Dessverre eksisterer det ikke slike terminaler i noen havner i verden i dag. Et slikt konsept vil dessuten være dyrt for rederen hvis han skal påta seg utbyggingskostnadene av slike terminaler.

”Allværs støvsuger” er óg spennende, og er ment både for lasting og lossing av korn. Rent kostnadmessig bør ”allværs støvsugeren” ikke være noe dyrere en dagens konvensjonelle støvsugere. Det er det tekniske rundt løsningen som gjør at jeg vil forkaste den.

Diskusjon av transport konsepter

De to mest radikale transport konseptet jeg har presentert under idégenereringen er etter min mening ”To skrogs ’cargo carrier’” og ”Barge carrier”.

Den første er interessant i utgangspunktet, men etter å ha sett nærmere på den, kan det bli problem med å få nok oppdrift med de krav til lastekapasitet jeg har satt. Dessuten kan det by på vanskeligheter med å få et dekk som kan tåle de tenkte laster. En mulighet er å frakte mindre per tur, og øke farten, slik at en får flere rundturer per år. Men da, vil driftskostnadene øke, siden drivstofforbruket øker.

Et siste moment er at konseptet til dels forutsetter bruk av ”terminal”.

Den andre er i idé vidt forskjellig. Skipet frakter to eller flere prammer på tanktoppen. Skipet senkes ned, slik at prammene kan flyte opp på. Prosjektet er både teknisk og økonomisk mulig. Et ankepunkt er at en kan komme i konflikt med kapasitetskravet, da prammene i seg selv har en hvis egenvekt.

Grunnen til at jeg vil forkaste dette systemet, er at det etter min mening er i konflikt med målformuleringen generelt.

”Push barges” og ”Pickupcat” er svært like konsept, to sider av samme sak. En marginal forskjell ligger i den tekniske løsningen, der ”push barges” sin fremdriftsenhet er en mono skrogs skyvebåt, mens ”pickupcat” sin fremdriftsenhet er katamaran som hektes på lastfrakt enheten.

I følge Kai Levander i Kværner Masa-Yards er ikke ”Push barges” utviklet for fart over åpent hav, men lukkede havner eller langs kyst. Av den grunn velger jeg å se bort fra ”Push barges” i mine videre studier.

Forkastede løsninger

”Terminal”; terminal for lossing av korn, ved åpning av luker i bunnen av skip, hurtig lossing og væravhengig, kan diskuteres sammen med store ut- og innskipningshavner for korn, økonomisk og teknisk svak.

”Allværs støvsuger”; det samme som pneumatisk elevator, er festet til dekksluke gjennom en sluse, hurtig lasting/lossing og væravhengig, teknisk svak.

”To skrogs ’cargo carrier’”; Stål katamaran, med over bygd lastedekk, økonomisk og teknisk svak.

”Barge carrier”; pramfrakter, to eller flere prammer på tanktopp, konflikt med målformulering.

”Push barges”; skyvebåt med lastfrakt enhet, ikke utviklet for åpent hav.

Sammenligning av idéløsninger

Jeg står nå igjen med tre mulige løsninger på den gitte målformuleringen. Disse er ”Standard ’Handmax’”, ”Standard ’Laker’” og ”Pickupcat”.

For å letter kunne skille mellom disse, velger jeg å sette opp en beslutningstabell.

<i>Krav</i>	<i>Vekttall</i>	<i>”Standard 'Handmax'”</i>	<i>”Standard 'Laker'”</i>	<i>”Pickupcat”</i>
Driftskostnad	0,25	0,35	0,25	0,40
Byggekostnad	0,20	0,40	0,35	0,25
Tid i havn	0,35	0,25	0,25	0,50
Kapasitet	0,05	0,40	0,25	0,35
Levetid	0,05	0,35	0,35	0,30
Havne beskrankninger	0,10	0,30	0,40	0,30
Sum	1,00	0,32	0,29	0,39

Tabell 8 Godhetstabell

Kommentar til tabellen

I tabellen har jeg valgt å prioritere tid i havn høyest, fordi lasting og lossing av korn og stål er meget tidkrevende med dagens hjelpemidler. Tid i sjø er den tiden rederen tjener penger, det er derfor ønskelig med kortest mulig tid i havn. Kostnadene har jeg også vektlagt mye, da det sier en del om økonomien i prosjektet.

Kapasitet og levetid har jeg satt som mindre viktige, da det ikke utgjør så mye økonomisk sett.

Jeg må óg kommentere de forskjellig verdiene for byggekostnad og tid i havn for ”Standard ’Handmax’ og ”Pickupcat”. For verdi setting av de enkelte skip har jeg tatt utgangspunkt i bygging av kun et skip. Dette vil for ”Pickupcat” ikke være naturlig, da det forutsetter to eller flere lastfrakt enheter i tillegg til den ene framdrifts enheten. Byggekostnadene for ”pickupcat” vil da være høyere enn for bygging av kun et ”Handymax” skip. ”Pickupcat” vil igjen ha en konkurranse fordel overfor et ”Handymax” skip, for å bøte på det vil en måtte bygge et eller to ekstra skip. Da vil kostnads forskjellen utlignes, og jeg velger derfor å holde meg til det første.

Konkretisering av løsning

Jeg har valgt en løsning som består av en fremdrifts enhet og en eller flere lastfrakt enheter. Når det gjelder skipets dimensjoner vil jeg konsentrere meg om å finne akseptabel størrelse i lengde og dødvekt.

Siden jeg har valgt å avstå fra å se videre på "Laker", og for å forenkle seilingsruten, vil jeg bare se på fart mellom US Gulf og Rotterdam . Distansen mellom New Orleans og Rotterdam er på 4 800 nautiske mil.

Distanse	Fart	13 knop	15 knop	17 knop
4 800 nm		15,38 døgn	14,3 døgn	11,76 døgn

Tabell 9 Tid i sjø

Hvis en nå ser dette i sammenheng med data fra tabell 2, 4, 6 og 7, som er tall for laste- og losse hastighet for korn og stål kan en sette opp en tabell for totalt tid i havn for en rundtur.

En rundtur vil si lastning av korn i US Gulf, lossing av korn i Rotterdam, lastning av stål i Rotterdam og lossing av stål i US Gulf. Havn i US Gulf er valgt til New Orleans, og type stål havner er satt til middels for lossehastighet og god for lastehastighet.

	35 000 dwt	40 000 dwt	45 000 dwt
Tid i havn per rundtur	26,5 døgn	30,9 døgn	34,5 døgn

Tabell 10 Total tid i havn

Vi ser at med en marsj fart på 13 knop vil en på en rundtur tilbringe 30,8 døgn i sjø, dette er tilnærmet den tid et skip på 40 000 dwt vil bruke i tid i havn. Når en da implementerer "pickupcat" systemet vil fremdrifts eneheten være i sjø hele tiden, der den frakter en last frakt enhet til eller fra.

Jeg vil derfor sette skipets størrelse (dødvekt) til 40 000 dwt.

Noen videre utdyping av skipets dimensjoner ser jeg ikke på som nødvendig. Det kan nevnes at skip i "Panamax" størrelse seiler på New Orleans, og jeg ser ingen grunn til å overgå de dimensjoner.

Oppfyllelse av krav

Så langt ser det ut til at "pickupcat" transport system oppfyller målformuleringen og krav til kapasitet. Konseptet vil med en rundturs tid på 31 dager kunne gjøre ti rundturer i løpet av et år. Det vil si 400 000 tonn dødvekt hver vei. Tar en inn en stuasje faktor på 1.4 for korn vil en kunne frakte ca 280 000 tonn korn i løpet av et år. I tretur vil en kunne frakte over 300 000 tonn stål, da med en moderat stuasjefaktor på 1.25.

Krav om egne kraner ombord vil ikke gjelde for denne løsning, hovedsakelig fordi de havner det seiles på er utstyrt med nødvendig laste og losse utstyr.

Oppgaven setter målformuleringen som hoved krav. Kravet er frakt av minst 175 000 tonn korn per år og muligheter for retur last med stål. Dette har jeg i oppgaven herved vist.

Referanseliste

Bøker

Lloyds, "Ports of the World", London, 1998
Wijnolst, Niko /Wergeland, Tor, "Shipping", Delft university press, Nederland, 1997
Scott,Robert, "Standard ship design – bulk carriers and tankers", Fairplay publications , Ltd., London, 1985
IMO, "Code of safe practice for solid bulk cargoes", IMO, London, 1994
IMO , "International code for the safe carriage of grain in bulk", IMO, London, 1991
MacGregor Publications Limited, "Ships and shipping of tomorrow", MacGregor Publications Limited, London, 1983
Sewell, Tom, "The world grain trade", Woodhead-Faulkner, Hertfordshire, London. 1992

Publikasjoner

Drewry, "Trading prospects for the dry bulk carrier fleet", Drewry , London, desember 1992
Fearnleys, "Fearnleys Review 1997", Fearnresearch, Oslo, februar 1997
Fearnleys, "World bulk fleet july 1998", Fearnresearch, Oslo, august 1998
Fearnleys, "Monthly August 1998", Fearnresearch, Oslo, august 1998
DNV, Rules for ship, january 1998, Pt.5 Ch2.2 Sec.9, Det Norske Veritas, Oslo, 1998
Cargo systems research, "Bulk trade, transportation and handling research", Cargo systems, Surrey, England, 1979
Erichsen, Stian, "A description of a few principal types of loading and unloading equipment for bulk cargos", NTNU, fakultet for marin teknikk, Trondheim, 1988

Publikasjoner hentet fra internet og url adresser

FAO, "Food Outlook No. 2 1998", Food and Agriculture Organization of the UN, <http://www.fao.org/WAICENT/faoinfo/economic/english/fo/>
Fednav, <http://www.griffintown.com/fednav/index.html>
Pickupcat AS, <http://www.pickupcat.com>
Western Bulk Shipping, <http://www.sol.no/westernbulk/>

Samtaler

Åsmul, Arild, Statkorn A/S, 22 31 75 00, 18.09.98
Hammer, Jarle, Fearnleys, 22 93 60 00, 17.09.98
Reksten, Rolf, T. Klaveness, 22 52 60 00, 18.09.98
Bodding, Bjørn, R.S. Platou, 23 11 20 00, 17.09.98
Varman, Anders, Bulkforum, 67 57 18 00, 13.10.98
Frederik, Lervik, Fundia Bygg, 75 13 65 00, 16.10.98
Lygrell, Thomas, Western Bulk Shipping, 22 52 78 00, 13.10.98
Lange, Espen, Pickupcat AS, 23 11 58 85, 14.10.98

Konseptutvikling for transkontinental frakt av korn og stål

Erichsen, Stian, NTNU, fakultet for marin teknikk, september - oktober 1998

Mottatt materiale

Bodding, Bjørn, R.S. Platou, diverse tallmateriale, 18.09.98

Hammer, Jarle, Fearnleys, diverse tallmateriale, 17.09.98

Lange, Espen, Pickupcat AS, diverse tallmateriale, 14.10.98

Lygrell, Thomas, Western Bulk Shipping, diverse tallmateriale, 06.10.98

Levander, Kai, Kværner Masa-Yards, diverse tallmateriale, 02.10.98