



Arbeidsrapport
M 0803

Bjørnar Aas, Karolis Dugnas og Oddmund Oterhals

**MODEXTM – BEVEGELIG, EKSTRA LASTEDEKK FOR
FORSYNINGSFARTØY**

Vurdering av logistikeffekter

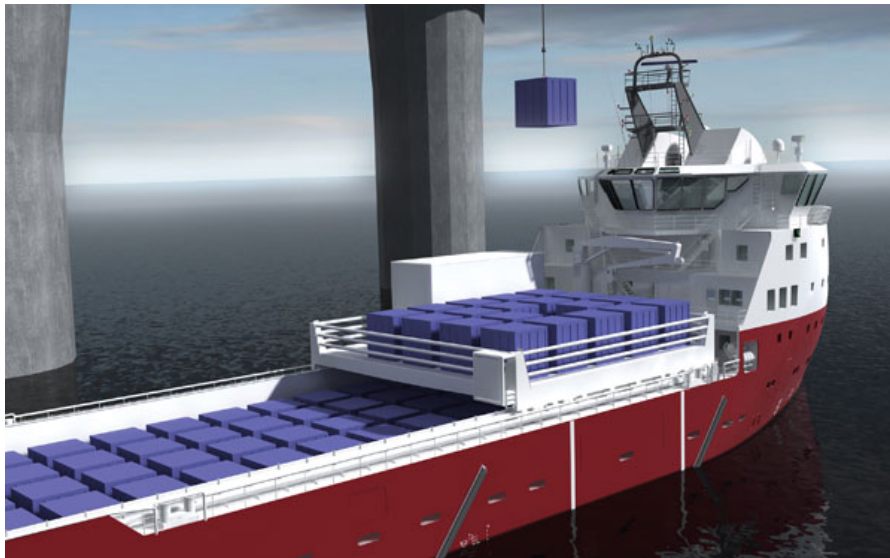


**MØREFORSKING
Molde AS**

Bjørnar Aas, Karolis Dugnas og Oddmund Oterhals

MODEX™ – BEVEGELIG, EKSTRA LASTEDEKK FOR FORSYNINGSFARTØY

Vurdering av logistikeffekter



Arbeidsrapport M 0803

ISSN 0803-9259

Møreforsking Molde AS
Oktober, 2008

Tittel: MODEX™ - bevegelig, ekstra lastedekk for forsyningsfartøy. Vurdering av logsitikkeffekter
Forfatter(-e): Bjørnar Aas, Karolis Dugnas og Oddmund Oterhals
Arbeidsrapport nr.: M 0803

Prosjektnr.: 2212
Prosjektnavn: MODEX™
Prosjektleder: Oddmund Oterhals
Finansieringskilde: Bedriftspartnerne, Forskningsrådets VRI-program (Virkemidler for regional FoU og innovasjon)

Rapporten kan bestilles fra: Høgskolen i Molde, biblioteket, tlf.: 71 21 41 61,
Boks 2110, 6402 MOLDE. Faks: 71 21 41 60,
Epost: adm-moreforskning@himolde.no
www.mfm.no

Sider: 17
Pris: Kr 50,-

ISSN: 0803-9259

Kort sammendrag:

For operatører av forsyningsfartøy er størrelsen på dekkarealet en viktig parameter, og vil i noen tilfelle være den designparameteren som er avgjørende for hvilket fartøy man velger å kontrahere. Derfor, for operatører med behov for stor dekkskapasitet, vil et forsyningsfartøy utstyrt med MODEX™ (MOvable Deck EXtender) være interessant da dette gir en økning av dekkarealet. Rapporten fokuserer på sluttkunden (fartøy operatør) og vil underbygge nytteverdien av å investere i en slik løsning.

Det er særlig logistikkfaglige aspekt som vil være avgjørende for produktets nytteverdi. MODEX™ vil gi økt lasteevne og større frihet til utnyttelse av dekkarealet. I tillegg antas det at fleksibiliteten også vil øke fartøyets evne til å møte varierende etterspørsel etter transport forårsaket av for eksempel perioder med dårlig vær. Slike fordeler veies opp i mot eventuelle andre negative logistikkonsekvenser og økte kostnader relatert til innleie av et forsyningsfartøy utstyrt med MODEX™-løsning. Hvordan løsningen påvirker HMS aspekter drøftes også.

Rapporten avsluttes med en oppsummering og anbefalinger, med forbehold om at analysen i hovedsak er basert på kvalitative resonnementer og en kvalitativ forståelse av forsyningsproblematikken.

FORORD

Ulstein Design (UD) og Evomec har i samarbeid lansert produktidéen MODEX™, som er et ekstra, bevegelig dekk for montering over hoveddekk på forsyningsfartøy. Forprosjektet "Vurdering av logistikeffekter" har hatt som formål å underbygge nytteverdien av ekstra dekkareal for fartøyets sluttbrukere. Basert på resultatene fra forprosjektet har UD og Evomec lansert produktidéen allerede på ONS 2008 i Stavanger i august. Dette er den største møteplassen for offshorenæringen i Norge, og en av de viktigste internasjonalt, og har vært en unik mulighet for å kommunisere produktidéen til markedet.

Forprosjektet er gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom Evomec, Ulstein Design og Møreforskning Molde, med Evomec som oppdragsgiver. Forprosjektet er finansiert av bedriftspartnerne, samt ved tilskudd fra Forskningsrådets VRI-program.

Prosjektdeltakere har gjennomført flere fagsamlinger, samt møter med rederi (Remøy Shipping) og sluttbruker (StatoilHydro). Gjennom dette arbeidet er det samlet underlag til vurdering av logistikeffekter ved å ta i bruk en MODEX™-løsning.

Sluttrapporten er utarbeidet av forskningsassistent Karolis Dugnas og forskningsleder Oddmund Oterhals (prosjektleder), sammen med Bjørnar Aas (PhD Offshore Logistics, Høgskolen i Molde) som har vært prosjektets viktigste bidragsyter.

Molde, oktober 2008

Oddmund Oterhals
prosjektleder

Innholdsfortegnelse

FORORD.....	3
1. INNLEDNING.....	5
2. IDÈGRUNNLAG.....	5
3. LOGISTIKKANALYSE.....	6
3.1. Mulige scenarioer.....	7
3.2. Scenario 1.....	8
3.2.1. Fordeler.....	8
3.2.2. Ulemper.....	9
3.2.3. Kvantitative antakelser: lønnsomhet ved å ta i bruk MODEX™.....	10
3.3. Scenario 2.....	12
3.4. Scenario 3.....	13
4. OPPSUMMERING OG ANBEFALINGER.....	13
VEDLEGG A: ULSTEIN PX105.....	15
VEDLEGG B: MODEX™ – TEKNISKE SPESIFIKASJONER.....	16

1. INNLEDNING

Hovedformålet med denne analysen er å vurdere de logistiske og økonomiske konsekvensene for sluttkunden ved å øke dekkarealet på et forsyningsfartøy ved å montere et ekstra, bevegelig lastedekk over det eksisterende dekket. Som case for analysen er det valgt et fartøy av typen Ulstein PX105 (se **Vedlegg A**), som er bestilt av Remøy Shipping (www.remoysh.no) og som skal bygges ved Ulstein Verft (www.ulsteingroup.com). StatoilHydro (www.statoilhydro.com) vil være operatør av fartøyet – og er en viktig informasjonskilde i denne rapporten.

Idéen kalles heretter MODEX™ (MOvable Deck EXtender: www.ulsteinlab.com) og er et produkt utviklet av Evomec (www.evomec.no) og Ulstein Design. Analysen tar for seg spørsmål vedrørende økonomi, Helse, Miljø og Sikkerhet (HMS), samt dekkets operasjonelle egenskaper i forhold til forsyningsfartøyets logistikkfunksjon. Produktets tekniske spesifikasjoner er vedlagt, se **Vedlegg B**.

Rapporten avsluttes med en oppsummering og anbefalinger, med forbehold om at analysen i hovedsak er basert på kvalitative resonnementer og en kvalitativ forståelse av forsyningsproblematikken. Hovedårsaken til dette er at tilgangen til kvantitative data er svært begrenset og en omfattende innsamling var ikke realiserbar innenfor rammene av dette prosjektet. I tillegg finnes det svært lite tidligere publisert forskning som spesifikt tar for seg offshore forsyningsfartøy og deres rolle i et transport / logistikksystem. For mer om dette, se artikkelen: "The role of supply vessels in offshore logistics", Aas et al. (2008). Denne artikkelen inngår som en del av Aas sin doktoravhandling og er tilgjengelig via Høgskolen i Molde sitt bibliotek (www.himolde.no/biblioteket).

2. IDÈGRUNNLAG

For operatører av forsyningsfartøy er størrelsen på dekkarealet en viktig parameter, og vil i noen tilfelle være den designparameteren som er avgjørende for hvilket fartøy man velger å kontrahere. Derfor, for operatører med behov for stor dekkkapasitet, vil et forsyningsfartøy utstyrt med en MODEX™ løsning være interessant da dette gir en økning av dekkarealet. Foreløpige beregninger som Evomec har gjort viser at for Ulstein PX105 vil dekkarealet utvides med ca. 23 %. Dette betyr at i stedet for 1002 m² som nå er tilgjengelig på Ulstein

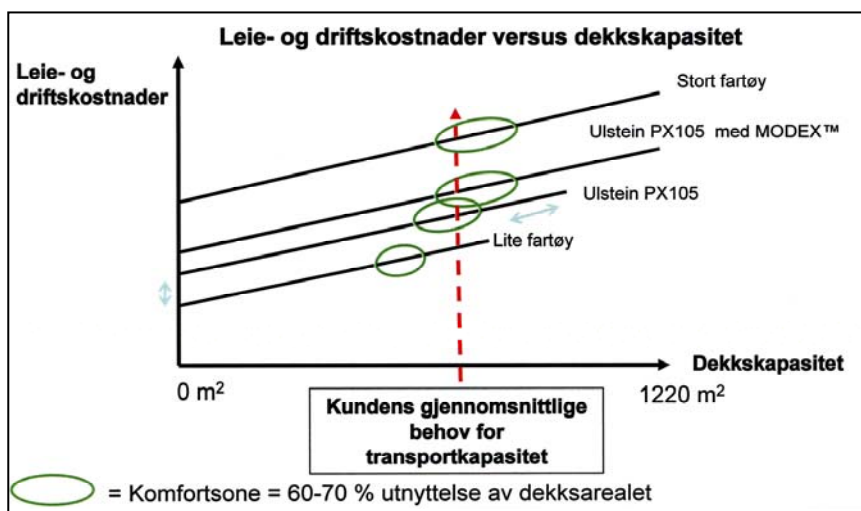
PX105, ville dekkarealet øke til ca. 1237 m². En slik utvidelse vil gjøre at dekkkapasiteten til PX105 vil være tilnærmet lik (litt større) det største forsyningsfartøyet som i dag er i drift på norsk kontinentalsokkel: Normand Skipper (Solstad Offshore) som har et dekkareal på ca. 1220 m².

Det er særlig logistikkfaglige aspekt som vil være avgjørende for produktets nytteverdi. MODEX™ vil gi økt lasteevne og større frihet til utnyttelse av dekkarealet. I tillegg antas det at fleksibiliteten også vil øke relatert til fartøyets evne til å møte varierende etterspørsel etter transport forårsaket av for eksempel perioder med dårlig vær. Slike fordeler må veies opp i mot eventuelle andre negative logistikkonsekvenser og økte kostnader relatert til innleie av et forsyningsfartøy utstyrt med en MODEX™-løsning. Hvordan løsningen påvirker HMS aspekter må også vurderes. Den påfølgende analysen gir en drøfting av de nevnte momenter.

3. LOGISTIKKANALYSE

Målet for en operatør er å finne det fartøy som er best egnet til å forsyne en installasjon, eller som er best egnet til å gå inn i en flåte med forsyningsfartøy som betjener et sett med installasjoner. Viktige parametere for valg av fartøy vil være leie og driftskostnader samt fartøyets lasteevne. Størrelsen på leie og driftskostnadene henger naturligvis sammen med fartøyets kapasitet og det er viktig å finne et fartøy som ikke er ”for stor”. Hva som er riktig størrelse er likevel ikke enkelt å anslå da en rekke forhold gjør at etterspørselen etter transportkapasitet offshore er meget stokastisk. I tillegg er de mulige konsekvensene ved å ikke kunne møte etterspørselen, så alvorlige at man må ta fartøyets evne til å håndtere usikkerhet i betraktning når man skal dimensjonere transportkapasiteten / velge fartøy. Likevel, usikkerheten er ikke ekstrem og man kan heller ikke, av en rekke andre praktiske grunner, benytte fartøy som er veldig store. I praksis velger derfor operatørene som leier fartøyene, fartøy som de føler er ”store nok” til å dekke store deler av usikkerheten.

Disse forholdene er beskrevet i en forenklet form i **Figur 1** der vi ser at basert på et gjennomsnittlig transportbehov, er målet å finne et fartøy som har tilfredsstillende kapasitet (komfortsone) til å takle en viss mengde usikkerhet, til en så lav rate som mulig. Dette hovedpoenget vil i hovedsak guide analysen i denne rapporten.



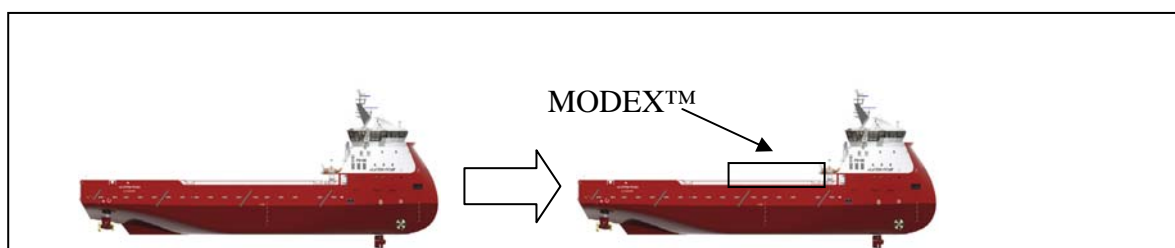
Figur 1. Leie- og driftskostnader versus dekkskapasitet

Figuren viser en sammenligning mellom fire ulike fartøy der poenget er å finne ut hvilket fartøy som tilfredsstillt leietakers krav til evne til å håndtere usikkerhet, samt leie- og driftskostnader.

3.1. Mulige scenarioer

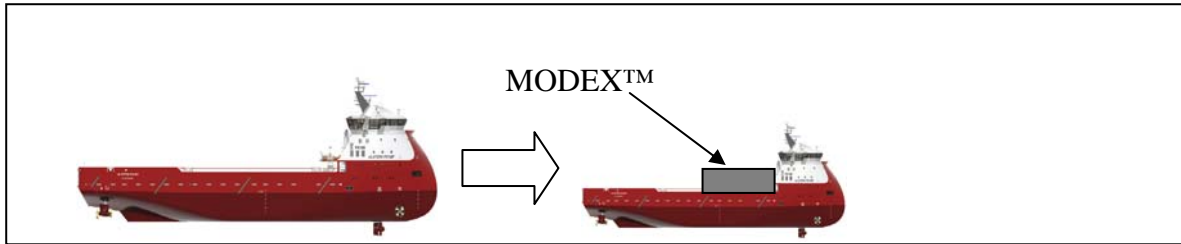
For en operatør som vurderer å leie inn et forsyningsfartøy med MODEX™-løsning kan man tenke seg tre mulige scenarioer.

Scenario 1: Operatøren ønsker å erstatte et eksisterende fartøy som har for liten dekkskapasitet (**Figur 2**):



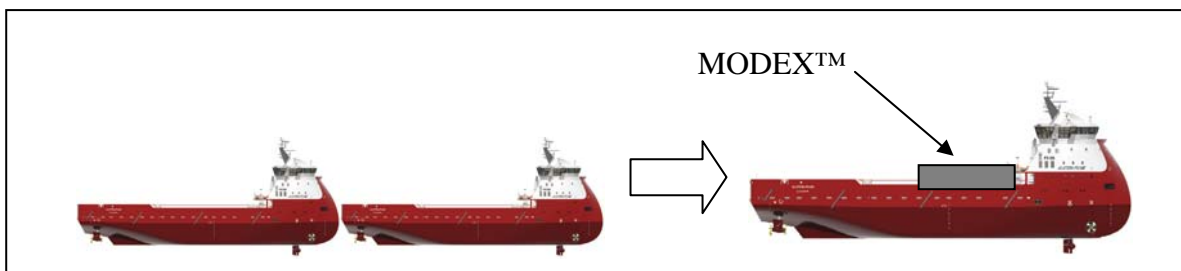
Figur 2. Scenario 1

Scenario 2: Operatøren ønsker å erstatte et eksisterende fartøy som ikke er utstyrt med MODEX™, men som har tilsvarende dekkskapasitet (**Figur 3**):



Figur 3. Scenario 2

Scenario 3: Operatøren ønsker å erstatte to eksisterende fartøy som begge har mindre dekkskapasitet med et som er større (**Figur 4**):



Figur 4. Scenario 3

Da en grundig diskusjon av Scenario 1 vil gi en god forståelse for hvordan man analytisk bør tilnærme seg de to andre scenarioene, vil vi starte med å se nærmere på dette.

3.2. Scenario 1

Vi vil først liste opp fordeler og ulemper i de to påfølgende avsnittene, før vi i 3.2.3. går nærmere inn på begrunnelsene.

3.2.1. Fordeler

Fra et rent operasjonelt synspunkt, vil normalt en større dekkskapasitet være positivt for en operatør. Større dekkskapasitet kan gi følgende fordeler:

1. Kan muliggjøre lengre ruter med betjening av flere installasjoner på samme tur (stordriftsfordeler).

2. Kan redusere risiko for plassmangel samt minimere effekten av usikkerhet:

- Kan i noen tilfeller redusere behovet for et ekstra fast fartøy.
- Kan gi mindre behov for innleie av ”ekstrafartøy” (behov skapt av midlertidige etterspørselsfluktasjoner).
- Kan gi en bedre evne til å forberede seg når unormale driftsforhold oppstår (for eksempel dårlig vær).

- Kan gi en bedre evne til å raskt komme seg igjen (recover) når driftsforholdene igjen stabiliserer seg.

De økonomiske fordelene knyttet til de to nevnte punktene (1 og 2) vil ofte være delvis gjensidig utelukkende da for eksempel en beslutning om å gjennomføre lengre ruter vil redusere noe av beredskapen man vil ha til å takle usikkerhet. Lengre ruter vil typisk gi *økonomiske fordeler* relatert til lavere kostnader og reduserte utslipp per fraktet enhet. Hvis man velger å benytte den økte kapasiteten til hovedsakelig å sikre seg mot usikkerhet, vil en *bedre servicegrad* være mulig å realisere. I tillegg vil man *reducere sannsynligheten for at mindre alvorlige og alvorlige shortage costs (manko-situasjoner) oppstår*. Med ”shortage costs” mener vi alle kostnader som oppstår når den tilgjengelige transportkapasiteten er lavere enn den som etterspørres. Det er åpenbart at de to sistnevnte fordelene også gir økonomiske fordeler.

I tillegg til økonomiske fordeler, vil man også kunne oppnå en rekke operasjonelle fordeler:

- Kan gi et dekk med en generelt lavere cargotetthet og bedre arbeidsmiljø (HMS fordeler).
- Større fleksibilitet ved laste/losse planlegging – både for ut- og returlast.
- Det ekstra lastedekket kan benyttes som dedikert område for f. eks. proviantcontainere (kjøle/frys; strømtilkobling).
- Bedre plassering av Mann Over Bord (MOB) båt.
- Det ekstra dekket beskytter last som står under.
- Det vil bli enklere å trekke canvas over hovedlastedekk.
- En MODEX™ utstyrt båt vil være godt egnet som offshore lagerfartøy (offshoreinstallasjoner har en svært begrenset lagringskapasitet).

3.2.2. Ulemper

I og med at MODEX™ er en tilleggsutrustning for et forsyningsfartøy, vil dette også medføre at fartøyet blir dyrere å leie. I tillegg vil alltid det å ta i bruk nye løsninger av denne art medføre usikkerhet i forhold til hvorvidt en slik løsning i praksis vil gi operasjonelle ulemper som var vanskelig å forutse på forhånd.

1. Direkte økonomiske ulemper:

- Dyrere å leie (men lavere pris per fraktet enhet dersom fraktet lastmengde økes).
- Et antatt høyere drivstofforbruk og utslipp (men lavere per fraktet enhet dersom fraktet lastmengde økes). Likevel, Ulstein Design oppgir at prosentvis økning i

drivstoffforbruket er minimal. Det gjøres oppmerksom på at disse testene er gjort for et fartøy uten lastbelastning (tomt fartøy).

2. Uavklarte forhold (mulige ulemper):

- For å utnytte skalafordelen ved større lastekapasitet kunne man velge å øke antall installasjoner som betjenes på en tur. Dette kan i noen tilfelle bety økt turlengde og lavere besøksfrekvens per installasjon. Det kan tenkes at for noen installasjoner vil dette være vanskelig å godta.
- Usikkerhet knyttet til ekstra tidsbruk for lasting/lossing. Lengre turer betyr mer last og at man vil måtte bruke mer tid for å laste og losse fartøyet for hver tur. Den totale tid brukt til lasting / lossing vil likevel bli uendret da lastemengden vil være den samme. Det må tas i betraktning når den nye seilingsruten vurderes.
- Ved anløp installasjoner: økt risiko for kollisjon med installasjon. Fartøyet vil få større vindareal som vil kunne gjøre det vanskeligere å holde fartøyet i posisjon under laste / losse operasjoner offshore. Nøyaktig hvor mye dette vil påvirke fartøyets laste / losse egenskaper bør utredes nærmere.

Andre mulige ulemper som i utgangspunktet ble vurdert (problemer relatert til kranoperasjoner offshore, økt drivstofforbruk, økt vekt av fartøyet, havneanløp og farlig last håndtering) er avklart gjennom møter med fagpersoner (spesialister) og ved å gjennomføre kalkulasjoner. Ulstein Design hevder at MODEX™ ikke vil påvirke fartøyets sikkerhets- og operasjonelle egenskaper negativt i nevneverdig grad.

3.2.3. Kvantitative antakelser: lønnsomhet ved å ta i bruk MODEX™

I dette avsnittet tar forfatterne utgangspunkt i de fordelene og ulempene som ble listet i 3.2.1 og 3.2.2 og kvantifisere problemstillingene (der dette er mulig i forhold til de data som er tilgjengelige).

Forutsetninger:

- Et forsyningsfartøy av type Ulstein PX105 som går i forsyningsstjeneste.
- Evomec oppgir at investeringskostnad (pr. dekk) er ca. kr. 40 mill.
- Årlig leierate for et fartøy vil øke med et beløp som tilsvarer ca. 15 % av merkostnaden ved investering i MODEX™-løsning. Vi forutsetter at et rederi som investerer kr. 40 mill. ekstra vil kreve ekstra fraktinntekter på kr. 6 mill. per år eller ca. kr. 17 000 per døgn (summen av kapitalkostnad, avskrivning, forsikring, ekstra driftskostnader og fortjeneste).

- Den gjennomsnittlige leieraten i markedet for forsyningsfartøy (langtidskontrakt) av den aktuelle størrelsen settes til kr. 135 000 per døgn.
- Det forutsettes at lastekapasiteten da økes med ca. 23 % per tur: MODEX™ - fartøyet tar mer last.

Spørsmålet er da hvordan et MODEX™ -fartøy vil komme ut i en sammenligning med tradisjonelle fartøy forutsatt de ovennevnte parametrene (**Tabell 1**):

Tabell 1. Fartøyet blir dyrere å leie men kan ta mer last (tallene i tabellen er ca. verdier)

	Ulstein PX105	Ulstein PX105 m/MODEX	Differanse
Dekkskapasitet	1002 m ²	1237 m ²	+235 m ² (23 %)
Leierate pr døgn	kr. 135 000	kr. 152 000	+ kr. 17 000 (13 %)
Fraktkostnad pr m²	kr. 135	kr. 123	- kr. 12 (9 %)

Leieraten vil øke med ca. 13 %, men ved lik utnyttelsesgrad av dekkarealet vil fraktkostnaden per m² bli redusert med ca. 9 %.

Mer kostnadseffektiv seilingsrute:

- Det vil være mulig å oppnå besparelser relatert til at det vil være kostnadsbesparende å gjennomføre lengre seilingsruter der flere installasjoner besøkes og fartøyet frakter mer last per tur.
- Dette vil kunne føre til drivstoffsbesparelser. Størrelsen på disse besparelsene vil være situasjonsbetinget; relatert til hvor mye total seilingsavstand kan reduseres. Fartøyet vi har tatt utgangspunkt i bruker ca. 28 liter diesel per nautisk mil ved økonomisk fart som er 10 knop. StatoilHydro oppgir driftstoffkostnaden til å være ca. kr. 6,50/l (kostnader relatert til utslipp er tatt med). Besparelsen vil derfor grovt regnet bli: *Antall sparte nautiske mil x kr. 180.*

Utsette kapasitetsøkning:

- I enkelte tilfeller kan det tenkes at det vil være mulig å spare inn ett fast fartøy. Hvis det eksisterende antall fartøy i en flåte (eller pool) er tilfredsstillende i forhold til servicegrad (med tanke på besøksfrekvens), men den samlede dekkskapasiteten er for liten, vil man kunne unngå / utsette det å sette inn et ekstra fartøy ved å i stedet øke kapasiteten på ett eller flere fartøy i flåten. Den årlige besparelsen vil da tilsvare kostnaden ved å leie inn et ekstra fartøy; ca. kr. 50 mill. per år. StatoilHydro har for tiden ca. 20 forsyningsfartøy inne på langtidskontrakt og opererer ut fra 7 baser. Erfaring tilsier at det alltid er en eller flere baser som

ligger i kapasitetsdiskusjoner. Derfor er det viktig å drøfte følgende: Hva er verdien av en utsettelse av kapasitetsøkning? Døgnleie for et ekstra fartøy er satt til ca. kr. 135000. Dette betyr at ved å unngå / utsette et ekstra fartøy i kun 6-7 uker, vil man tjene inn 1 års ekstra leie (kr. 6 mill.) for fartøy utstyrt med MODEX™.

- I dag leies det relativt ofte inn fartøy fra spotmarkedet for å dekke akutte transportbehov ved de ulike basene, gjerne flere ganger per måned. Hvis vi tar utgangspunkt i at et fartøy som er innleid på spotmarkedet koster det dobbelte av normal leierate, vil en ekstra tur (normalt ca. 40 timer) koste: kr. 270 000 per døgn x 2 døgn = kr. 540 000. Den årlige besparelsen vil derfor være kr. 540 000 x antall ”ekstraturer” man kan unngå.

Mindre risiko for alvorlige manko-situasjoner (et regneeksempel – Heidrun):

Heidrun-installasjonen produserer ca. 140 000 fat olje per døgn. Oljepris er \$ 114 per fat (DN, 26.8.2008) og dollarkurs er 5,4 (DN, 26.8.2008). Den totale produksjonsverdi per døgn (i NOK) blir dermed ca. kr. 86 mill. I tillegg vil det normalt bli produsert gass til en total verdi tilsvarende ca. 50 % av oljeverdien slik at total produksjonsverdi per dag for Heidrun blir ca. kr. 130 mill. Vi kan tenke oss at i verste fall, kan mangel på transportkapasitet medføre en fullstendig eller delvis nedstengning av produksjonen. Erfaringer tilsier at dette så og si aldri skjer, likevel vil et forsyningsfartøy med MODEX™ kunne redusere sannsynligheten for slike tap. I vårt tilfelle er konsekvensen så stor at selv en marginal reduksjon av sannsynligheten kan over tid vise seg å bli særdeles lønnsom.

MODEX™-fartøyet vil også kunne redusere sannsynligheten for at *mindre alvorlige* manko-situasjoner oppstår (f.eks. at personell på en installasjon må vente på forsyninger). Dette skjer oftere men på grunn av manglende statistikk er det imidlertid vanskelig å si hvor ofte. Derfor er det vanskelig å estimere hva verdien av å unngå mindre alvorlige manko-situasjoner vil være.

Etter å ha drøftet Scenario 1, synes forfatterne at det også er viktig å kommentere de gjenstående mulige scenarioer.

3.3. Scenario 2

Operatøren ønsker å erstatte et eksisterende fartøy som ikke er utstyrt med MODEX™, men som har tilsvarende dekkkapasitet.

Et mindre fartøy gir lavere driftskostnad, mens dekkslastekapasiteten beholdes med MODEX™. Spørsmålet er om andre lastkapasiteter (for eksempel tankvolum) blir for liten

med et mindre skrog. Eller at man mister andre viktige egenskaper. Her bør operatør foreta en direkte sammenlikning mellom et tradisjonelt stort fartøy og et mindre fartøy med MODEX™. Hvilket fartøy som da kommer best ut vil ofte være situasjonsbetinget (som f. eks. hvilke typer last som fraktes oftest og leierate).

3.4. Scenario 3

Operatøren ønsker å erstatte to eksisterende fartøy som begge har mindre dekkkapasitet med et som er større og som har MODEX™-løsning.

En hovedmotivasjon for å bytte ut to små fartøy med et stort er at man tror at fremføringskostnaden per enhet vil bli så mye lavere at det vil forsvare de ekstra utgiftene relatert til det å leie og drifte et større fartøy. Denne strategien er ofte god i en deterministisk verden, selv om man også her vil kunne oppleve utfordringer relatert til det å redusere besøksfrekvensen. En redusert besøksfrekvens kan gi en utilfredsstillende servicegrad. I en stokastisk verden (som er tilfellet for offshorelogistikk) har antall fartøy ofte stor betydning. Det er derfor begrenset hvor mye man kan konvergere mot færre og større fartøy. På grunn av den reduserte fleksibiliteten dette scenarioet gir, og den konsolideringen som allerede har skjedd i forhold til bruk av forsyningsfartøy på norsk sokkel, anses det at tilgangen på MODEX™ fartøy i liten grad vil (eller bør) føre til denne type løsninger.

4. OPPSUMMERING OG ANBEFALINGER

Det er vanskelig å konkret tallfeste verdien av sette inn et fartøy med MODEX™ – løsningen i en gitt forsyningssituasjon. Hovedårsaken til dette er at operatørene i for liten grad har samlet og analysert data relatert til etterspørselen etter transportkapasitet. Et eksempel er spørsmålet om hvor mange ganger dekkarealet har vært en begrensning. Svaret ville vært av stor betydning i en slik kost/nytte vurdering. Dessverre virker det som om slike faktaopplysninger er vanskelig tilgjengelig.

Likevel synes forfatterne at de antakelsene som ble drøftet i denne rapporten (både kvalitative og kvantitative) kan tas videre og danne grunnlag for oljeselskapers beslutning vedrørende valg av MODEX™. Dermed kan det være tjenlig med en tabell som oppsummerer de ulike aspektene ved å ta i bruk et fartøy med bevegelig, ekstra lastedekk. Leietaker må foreta en avveining der parametrene listet nedenfor forsøkes *tallfestet og konkretisert*. Og som nevnt flere ganger, viktigheten / betydningen av de ulike parametrene vil være situasjonsbetinget (se **Tabell 2**):

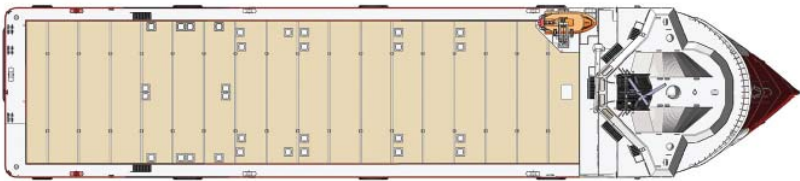
Tabell 2. Fordeler og ulemper ved å ta i bruk en MODEX™-løsning

MODEX™-løsning	
+	-
Kan muliggjøre lengre ruter (stordriftsfordeler)	Kan resultere i lavere besøksfrekvens per installasjon
Kan redusere risiko for plassmangel og minimere effekten av usikkerhet i etterspørsel (dårlig vær) / manko-situasjoner	---
Unngå et ekstra fartøy på langtidsleie	Situasjonsbetinget
Unngå et ekstra fartøy (spot)	---
Lavere kostnad og drivstofforbruk / utslipp per fraktet enhet	Dyrere å leie, (minimalt) høyere drivstofforbruk / utslipp per fartøy
Bedre servicegrad overfor kundene	---
HMS fordeler (lavere cargotetthet, bedre arbeidsmiljø)	Mulige HMS ulemper (f.eks., fartøyets kapabilitet for dynamisk posisjonering pga. økt vindareal)
Større fleksibilitet i laste / losse planlegging	Ekstra tidsbruk for lastning / lossing
Andre fordeler (lagerfartøy, shelter, MOB-båt, dedikert lastområde)	---

Hovedgevinsten med en MODEX™-løsning er at mange av fordelene med å disponere et større fartøy kan oppnås uten de store ”tradisjonelle” ulempene. Jo flere ulike forsyningssituasjoner (baser og felt) man skal betjene, jo større sannsynlighet er det for at man vil kunne finne situasjoner der man får godt utbytte av et eller flere slike fartøy.

Kost/nytte vurdering kan vise lønnsomhet, men det forutsettes at en er i stand til å utnytte den økte kapasiteten.

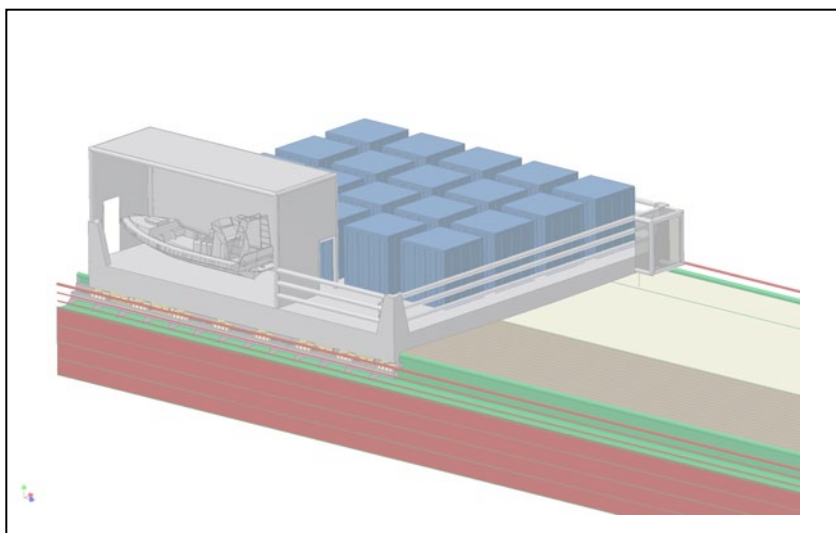
VEDLEGG A: ULSTEIN PX105



[http://www.ulsteingroup.com/Kunder/ulstein/mm.nsf/inpdocuments/C5679DF818D3176BC12571A7003E7F73/\\$file/ULSTEIN_PX105.pdf](http://www.ulsteingroup.com/Kunder/ulstein/mm.nsf/inpdocuments/C5679DF818D3176BC12571A7003E7F73/$file/ULSTEIN_PX105.pdf)

VEDLEGG B: MODEX™ – TEKNISKE SPESIFIKASJONER

MODEX™ (*MOvable Deck EXtender*) er et bevegelig lastedekk for montering over fartøyets cargo rail (Figur 1).



Figur 1. MODEX™-løsning

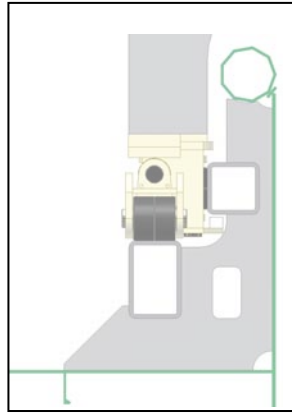
Dette gir fartøyet et ekstra deksareal på ca 235m² – 275m², avhengig av om dekket er utstyrt med MOB-båt garasje eller ikke. For et forsyningsfartøy av typen Ulstein PX105 eller tilsvarende vil dette bety en verdifull økning i lastekapasiteten på ca 20-30% uten at det griper inn i fartøyets størrelse. Tekniske data presenteres i **Tabell 1**:

Tabell 1. MODEX™: Tekniske data

Tekniske data	
Bredde x lengde	17200x17000
Høyde over hoveddekk (min / max)	4100 / 9900
Egenvekt	65.000kg
Total areal / Lastearreal	275 m ² / 235 m ²
MOB-båt garasje	40 m ² (3900 x 10500)
Max nyttelast	120.000kg
Max punktlast	1500kg/ m ²
Hastighet	0-1m/s

Lastedekket består av et bevegelig dekk som ruller på et skinnearrangement (se **Figur 2**) ved hjelp av boggier med vedlikeholdsfrie kompositthjul. De stående boggiene bærer vekten av lastedekket og har mulighet til å pendle i to retninger slik at lasten alltid fordeles

likt på alle hjulene. De liggende boggiene tar opp tverrskips belastning og pendler kun i en retning, braketten disse er montert i har en glidelist som går inn under skinnen og hindrer dekket fra å kunne bli løftet av skinnene.



Figur 2. Skinnearrangement for MODEX™

Lastedekket kjøres frem og tilbake på skinnene av to vinsjer, en på hver side, og kan låses i tre forhåndsdefinerte posisjoner med låsebolter som er integrert i skinnearrangementet. Låseboltene sørger for at lastedekket er mekanisk låst under transport, og et kontrollsystem i kombinasjon med posisjonsgivere sørger for at låseboltene automatisk aktiveres når lastedekket kjøres til en av parkeringsposisjonene.

Strøm føres frem til det bevegelige lastedekket via en kabelkjede som ligger parallelt med skinnekonstruksjonen på ene siden.

Ankomst til lastedekket skjer fra styrbord cargo rail til egen plattform eller via MOB-båtgarasjen på babord side, disse adkomstene fungerer også som sikkerhetsbur for mannskapet som jobber på lastedekket under lasting og lossing.

Ved utsetting og inntaking av MOB-båt kan lastedekket kjøres til midtre posisjon der fartøyets bevegelser er roligere, dette muliggjør blant annet skånsom ombordtaking av skadet personell i dårlig vær. Etter at personene har blitt tatt om bord, kjøres lastedekket til fremre posisjon og pasienten(e) kan fraktes direkte fra MOB-båten til sykestuen på en skånsom måte.

Under lastedekket vil lyskastere og kameraer gjøre at sikt og lysforhold vil være tilsvarende eller bedre enn på et fartøy uten MODEX™. Å installere et bevegelig lastedekk vil også gi en plass på hoveddekk som er bedre beskyttet mot vær og vind enn hva som ville være tilfelle uten MODEX™.