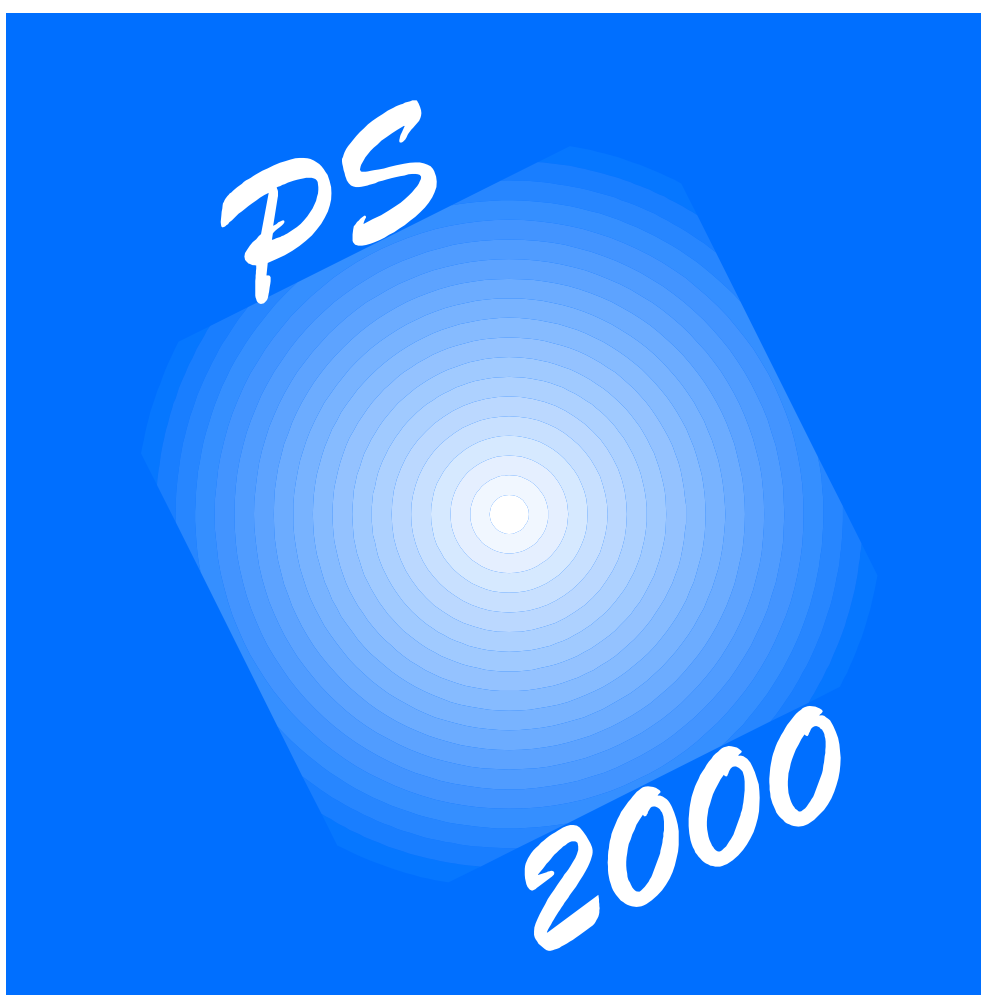


Benchmarking av prosjektstyring

Et hovedprosjekt under forskningsprogrammet
Prosjektstyring år 2000



Dato: 1. oktober 1996
Åpen versjon

FORORD

Denne rapporten oppsummerer aktivitetene i og konklusjonene fra prosjektet “Benchmarking av prosjektstyring” som ble gjennomført i tiden mellom september 1995 og juli 1996. Prosjektet er en del av forskningsprogrammet Prosjektstyring år 2000 (PS2000) ved NTNU/SINTEF. Programmet er finansiert av:

- Norsk Hydro a.s.
- Saga Petroleum a.s.
- Statoil.
- Statsbygg.
- Telenor.
- Forsvaret.
- BA-gruppen (AS Anlegg, Berdal-Strømme, Statkraft Anlegg, IGP, Grøner og Selmer).
- Norges forskningsråd.

I prosjektet har det blitt analysert og sammenliknet fire store, norske prosjekter i den hensikt å identifisere såkalt “beste praksis” innen prosjektstyring. En rekke institusjoner, bedrifter og enkeltpersoner har vært med på å gjøre prosjektet mulig.

Norsk Hydro stilte velvillig opp med sitt prosjekt Njord. Hovedkontaktperson var Jan Arve Haugan, men en rekke andre personer hos Norsk Hydro gjennomførte intervjuer med oss.

For prosjektet bygging av Ny hovedflyplass på Gardermoen lot Oslo Hovedflyplass AS, OHAS, oss foreta en gjennomgang av prosjektet. Kontaktperson var Knut Erik Nordby som velvillig satte oss i forbindelse med andre aktører, både innen OHAS og ellers.

Det tredje prosjektet var Vigdis-prosjektet i Saga Petroleum, hvor Trond Bjerkan satte opp en komplett intervjuplan og loset oss gjennom det praktiske arrangementet.

I Statsbygg, som lot oss studere prosjektet Nytt Rikshospital, var Erik Engeseth den som satte opp intervjuplan og hjalp til med å identifisere relevante intervjuobjekter.

Vi skylder spesielt disse fire bedriftene/etatene med deres kontaktpersoner en stor takk for deres velvilje og tålmodighet med alle våre spørsmål. Det vil dessverre føre for langt å nevne alle med navn, men vi er også svært takknemlige overfor alle de bedrifter og offentlige institusjoner som har latt seg intervju utover i prosjektet.

Fra PS2000 har undertegnede og programkoordinator, Halvard S. Kilde, vært de utøvende ressurser i prosjektet. Det har vært gjennomført i samarbeid med forskningsprogrammet IMEC i Montreal, Canada. I gjennomgangen av Njord-prosjektet var Roger Miller IMECs representant, mens Tracy Ernsting deltok ved Gardermoen- og Vigdis-prosjektet.

Trondheim, 1. oktober 1996

Bjørn Andersen
Prosjektleder

SAMMENDRAG

Benchmarking er kort fortalt et forbedringsverktøy der forbedringer oppnås gjennom å sammenlikne og lære fra ulikhetene. Verktøyet er mest vanlig benyttet av enkeltbedrifter for å forbedre deler av sin egen virksomhet. Det har de siste år imidlertid vokst frem en erkjennelse av at verktøyet benchmarking også kan benyttes til å forbedre teknikker og metoder innen prosjektstyring gjennom å sammenlikne prosjekter med hverandre.

Prosjektet som beskrives i denne rapporten har vært gjennomført i nært samarbeid med et internasjonalt forskningsprogram ved navn IMEC. Målsetningen har i første omgang vært å sammenlikne fire norske prosjekter for å identifisere ulikheter og deres betydning for prosjektenes prestasjonsnivå. I neste omgang vil ytterligere konklusjoner trekkes fra IMECs internasjonale sammenlikning av seksti prosjekter.

De fire norske prosjektene som har vært sammenliknet er:

- Njord-prosjektet i Norsk Hydro.
- Byggingen av nye Oslo Hovedflyplass på Gardermoen.
- Vigdis-prosjektet i Saga Petroleum.
- Byggingen av Nytt Rikshospital på Gaustad i Oslo.

På grunn av nokså ulike rammebetingelser har prosjektene i første omgang vært sammenliknet to og to, henholdsvis Gardermoen og Nytt Rikshospital og Njord og Vigdis. Deretter ble alle fire prosjektene sammenliknet under ett. De viktigste konklusjonene fra benchmarkingen er:

- De to myndighetsrelaterte prosjektene fremviser en langvarig politisk beslutningsprosess frem til prosjektstart som krever store ressurser. Selv om dette nok kan kalles demokrati i praksis finnes det i forhold til den tilsvarende prosessen i private prosjekter et potensiale for effektivisering på dette punktet.
- Knyttet til punktet over er det faktum at omtrent helt inntil byggestart finner sted, lever slike offentlige prosjekter under risikoen for endrede politiske vedtak som kan radikalt endre prosjektet eller relokalisere/stoppe det. Denne risikoen motvirkes oftest ved å gjennomføre et stort antall studier og utredninger som tar tid og koster penger. Igjen er det et potensiale for effektivisering her.
- En erfaring fra Gardermoen-prosjektet er at modellen med gjennomføring av et slikt prosjekt i et aksjeselskap som har ansvaret for både utbygging og drift kan være fornuftig. Det kan gi utbyggerorganisasjonen et bedre livstidsperspektiv på prosjektet og bedre fokus på lønnsomhet under senere drift.
- Når det gjelder entrepriser- eller kontraktsmodell finner man en klar forskjell på de landbaserte og offshore-prosjektene. Mens de landbaserte prosjektene er oppdelt i et

stort antall entrepriser består offshore-prosjektene av langt færre kontrakter. Dette skyldes nok i stor grad de rammebetingelser med hensyn til arbeidsomfang og leverandørindustri prosjektene opptrer i.

- Ved valg av avtalepartnere og leverandører har de to offshore-prosjektene utmerket seg med en meget rask prosess. Gjennom å direkte velge leverandører man stoler på fra før av eller med bakgrunn i rammeavtaler, har man redusert tidsforbruket til disse oppgavene. Samtidig representerer dette en tillitserklæring til de valgte leverandører som ser ut til å virke positivt med hensyn til deres vilje til å stå på for prosjektene. Denne tilnærmingen kan forøvrig ikke benyttes av en éngangsbyggherre eller i myndighetsrelaterte prosjekter, som kommer inn under regler for offentlige anskaffelser og EØS-regelverket.
- Arkitektkonkurransen, om enn tidkrevende, ser i begge de to myndighetsrelaterte prosjektene, Gardermoen og Nytt Rikshospital, ut til å være en viktig årsak til prosjektenes forventede funksjonelle suksess med hensyn til utforming, design og helhet.
- Til tross for at bare ett av disse fire prosjektene har benyttet dette, kan det virke som om incentivkontrakter kan bidra til å skape en felles oppfatning av målsetningene med prosjektet blant utbygger og leverandører. Begge parter vil da tjene på en reduksjon av prosjektkostnadene, det er ikke slik at leverandørene bare tjener på utvidelser av kontraktsverdien.
- Et forhold som gjelder for offshore-prosjekter og som har bidratt til en kortere gjennomføringstid, er at myndighetene i motsetning til tidligere praksis har tillatt prosjektstart, med kanselleringsklausuler i inngåtte kontrakter, før formell godkjenning av plan for utbygging og drift (PUD) foreligger. Dette er en praksis som bør opprettholdes samtidig som den generelle behandlingstiden for PUD'er med fordel kan holdes så kort som mulig.
- Et gjennomgående positivt trekk ved alle fire prosjektene er innstillingen til å integrere de fremtidige brukerne av installasjonene eller bygningsmassen i utformingen av konseptet. Dette er løst ved ulike tilnærminger, fra mer eller mindre formaliserte møter til bruken av integrerte team der brukerne direkte deltar.
- Siste punkt over, integrerte team, er forøvrig en praksis som ser ut til å fungere utmerket. Gjennom å danne slike team, der utbygger, brukere, prosjekterende og bygger sitter sammen, sikres det et helhetsperspektiv på løsningene, mengden dobbeltarbeid reduseres kraftig og samarbeidsklimaet bedres.
- Et annet element brukt i offshore-prosjektene og også av OHAS for utstyr og i deler av de bygningsmessige kontraktene, er såkalte funksjonelle spesifikasjoner. I stedet for at man, som ved tidligere prosjekter, spesifiserer løsninger og komponenter i detalj, fremsetter man beskrivelser av funksjonelle krav og lar leverandørene foreslå løsninger basert på egen erfaring og kompetanse. Dette gir billigere og sannsynligvis bedre løsninger.

Som videreføring av prosjektet er det foreslått å inkludere flere prosjekter for benchmarking, spesielt prosjekter fra andre sektorer eller med andre rammebetingelser enn disse fire.

ENGLISH SUMMARY

Briefly explained, benchmarking is an improvement tool where improvements are achieved through comparison and learning from the identified differences. The tool is most often used by individual companies to improve parts of their activities. However, the last few years, an awareness has surfaced that the tool of benchmarking also can be used for improving methods and techniques within project management by comparing projects.

The project described in this report has been conducted in close cooperation with an international research programme called IMEC. The objective has first of all been to compare four Norwegian projects to identify differences and their importance for the performance level of the projects. Later, further conclusions will be drawn from IMEC's international comparison of sixty projects.

The four Norwegian projects that have been compared are:

- The Njord project in Norsk Hydro.
- The building of the new Oslo Airport at Gardermoen.
- The Vigdis project in Saga Petroleum.
- The building of a new state hospital at Gaustad in Oslo.

Due to quite different frame conditions, the projects were to begin with compared two by two, respectively Gardermoen and the New State Hospital and Njord and Vigdis. Thereafter, all four projects were compared together. The main conclusions from the benchmarking are:

- The two government-related projects display a lengthy political decision process up to project start that is resource-demanding. Even if this could be defined as democracy in practice, there is compared to the corresponding process in private projects a potential for improvement in this area.
- Linked to the point above is the fact that all the way up to start of the construction, such public projects exist under the risk of changed political decisions that could radically change the project or relocate/stop it. This risk is usually mitigated by conducting a high number of studies and analyses that take time and cost money. Again there is a potential for improvement.
- One experience from the Gardermoen project is that the model of carrying out such a project in a public limited company that is responsible for both building and running of the installation can be useful. It can give the owner organization a better life cycle perspective on the project and better focus on profitability in the future running of the installation.

- Concerning the contract model, there is a clear difference between the landbased and the offshore projects. While the landbased projects are divided into a large number of contracts, the offshore projects contain far less contracts. This is probably much due to the frame conditions with regard to scope of work and supplier industry these projects exist in.
- When selecting contractors and suppliers, the two offshore projects were characterized by a very swift process. Through selecting suppliers one trusted from before or based on frame agreements, the time spent on these tasks was reduced. At the same time, this represents a vote of confidence in the selected suppliers that seems to give a positive effect in terms of will to do their best for the project. This approach can of course not be used by a one-time developer or in public projects that have to follow the rules for public procurement and the EEA rules.
- The architect competition, however time-consuming, seems in both the public projects, Gardermoen and New State Hospital, to be an important cause for the expected functional success of the projects with regard to design and totality.
- In spite of the fact that only one out of the four projects made use of this, it might seem as if incentive contracts can contribute to creating a common perception of the objectives of the project among owner and contractors. Both parties will thus benefit from a reduction in the project costs, it is not so that the contractor will only make money from extensions of the contract value.
- One element that applies to the offshore projects and which has contributed to a reduced project duration, is that the government, in contrast to earlier practice, has allowed project start, with cancellation clauses in signed contracts, before arrival at formal approval of the Plan for Development and Operation (PDO). This is a practice that should be maintained while at the same time the time to approve PDO's in general should be kept as short as possible.
- A general positive trait in all the four projects is the attitude toward integrating the future users of the installations or buildings into the design of the concept. This has been solved in different ways, from more or less formal meetings to the use of integrated teams where the users directly participate.
- The last point above, integrated teams, is an approach that seems to work very well. Through forming such teams, where the owner, users, engineering parties, and the builders sit together, a holistic view on solutions is assured, the amount of double work is reduced, and the climate for cooperation is improved.
- Another element in the offshore projects and also used by OHAS for equipment and in parts of the construction contracts, is the use of so-called functional requirements. Instead of, as in previous projects, specifying solutions and components in detail, functional requirements are presented and the suppliers are encouraged to suggest solutions based on their own experience and competencies. This produces better and less expensive solutions.

As an extension of the project, it is suggested to include more projects for benchmarking, especially projects from different sectors or displaying other frame conditions than these four.

INNHold

FORORD	3
SAMMENDRAG	5
ENGLISH SUMMARY	7
INNHold	9
1. INNLEDNING	11
1.1 BAKGRUNN.....	11
1.2 MÅLSETNING.....	11
1.3 FREMGANGSMÅTE.....	12
1.4 RAPPORTENS INNHold	13
2. DE FIRE PROSJEKTENE	15
2.1 NJORD	15
2.2 NYE OSLO GARDERMOEN FLYPLASS.....	16
2.3 VIGDIS.....	17
2.4 NYTT RIKSHOSPITAL	18
3. BENCHMARKING OG BENCHMARKINGMETODIKKEN	21
3.1 BENCHMARKING GENERELT	21
3.2 BENCHMARKINGMETODIKKEN ANVENDT I PROSJEKTET	22
4. SAMMENLIKNEDE ANALYSE	25
4.1 FREMGANGSMÅTE VED SAMMENLIKNING.....	25
4.2 SAMMENLIKNING AV MYNDIGHETSRELATERTE PROSJEKTER.....	27
4.2.1 Prosjektutvikling	27
4.2.2 Prosjektgjennomføring.....	29
4.3 SAMMENLIKNING AV OFFSHORE-PROSJEKTER	32
4.3.1 Prosjektutvikling	32
4.3.2 Prosjektgjennomføring.....	34
4.4 SAMMENLIKNING AV ALLE FIRE PROSJEKTENE	36
4.4.1 Prosjektutvikling	37
4.4.2 Prosjektgjennomføring.....	38
4.5 FORELØPIGE FUNN FRA IMECS INTERNASJONALE SAMMENLIKNING	43
5. KONKLUSJONER	45
6. VIDERE ARBEID	47
REFERANSER	49
VEDLEGG A - TEMAER FOR DISKUSJON (3 FASER)	51
VEDLEGG B - TEMAER FOR DISKUSJON (2 FASER)	59
VEDLEGG C - ENTREPRISEFORMER	65
TOTALENTREPRISE.....	65
GENERALENTREPRISE	65

10 *Prosjektstyring år 2000*

STYRT GENERALENTREPRISE.....	65
HOVEDENTREPRISE.....	65
DELTE ENTREPRISER	66

1. INNLEDNING

Dette kapittelet beskriver kort bakgrunn, målsetning og fremgangsmåte for prosjektet.

1.1 BAKGRUNN

Høsten 1994 ble det gjennomført et forprosjekt innen PS2000 for å se på mulighetene for å bruke benchmarking til å forbedre metoder og teknikker innen prosjektstyring (Andersen, Fagerhaug og Skarlo, 1994). Benchmarking kan forøvrig kort defineres som en systematisk metode for forbedring gjennom å studere andre virksomheter. På dette tidspunktet hadde benchmarking startet å vinne anerkjennelse som et fleksibelt forbedringsverktøy som kunne benyttes innen store deler av en bedrifts aktiviteter. Man så det derfor som sannsynlig at benchmarking også kunne brukes innen prosjektstyring.

I forprosjektet tok man utgangspunkt i at én bedrift kunne sammenlikne sine metoder og teknikker for prosjektstyring mot andre bedrifter, såkalte benchmarkingpartnere. Hva som konkret kunne sammenliknes ble skissert etter en tidsmessig inndeling av prosjektets livstid i ulike faser. Konklusjonen var at benchmarking utmerket godt kunne anvendes innenfor prosjektstyring. Av ulike årsaker kom det ikke i gang noe hovedprosjekt i forlengelsen av forprosjektet.

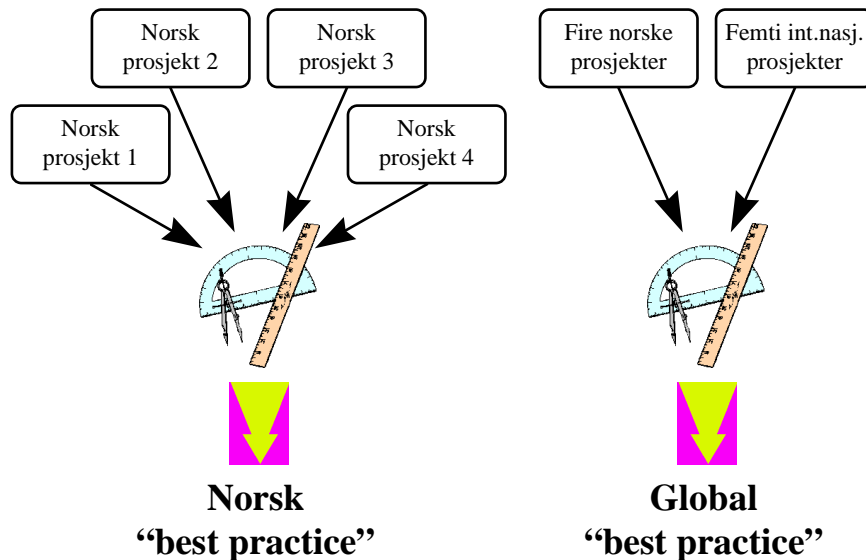
Utover i 1995 ble det etterhvert etablert kontakt med et forskningsmiljø i Canada som også arbeidet med benchmarking av prosjektstyring, eller snarere benchmarking av prosjekter. I motsetning til den tilnærmingen man hadde arbeidet etter i forprosjektet i PS2000, utviklet man i Canada en metodikk for å sammenlikne prosjekter i seg selv. Ved å se på prosjekters prestasjonsnivå eller suksess og forhold som påvirket dette, ønsket man å finne beste praksis innen prosjekter og prosjektstyring.

PS2000 innledet et samarbeid med dette miljøet og deres forskningsprogram, IMEC, om å delta i et større internasjonalt prosjekt for benchmarking av prosjekter.

1.2 MÅLSETNING

Den overliggende målsetningen med prosjektet har vært å identifisere beste praksis innen prosjektstyring gjennom å sammenlikne prosjekter. Beste praksis må i denne sammenheng ansees som et begrep som omfatter metoder og teknikker som ser ut til å gi gode resultater i prosjekter, ikke nødvendigvis absolutt den best tenkelige praksis. Denne målsetningen skulle oppnås på to plan. For det første gjennom å sammenlikne i utgangspunktet tre, etterhvert fire, norske prosjekter. For det andre, ved å sammenlikne

disse fire norske og et stort antall internasjonale prosjekter i regi av IMEC. Dette er illustrert i Figur 1.1.



Figur 1.1 Overordnet målsetning for prosjektet

Noen underordnede målsetninger har vært:

- Å utvikle en metodikk og håndbok for benchmarking av prosjektstyring.
- Å lære å bruke benchmarking innenfor prosjektstyring.
- Å demonstrere at norsk kompetanse innen prosjektstyring ligger langt fremme internasjonalt.
- Å bygge et "bibliotek" av analyserte prosjekter som kan danne et grunnlag for videre aktivitet med benchmarking av nye prosjekter.

1.3 FREMGANGSMÅTE

Grovt sett har arbeidet i prosjektet løpt gjennom følgende aktiviteter:

- Studie av benchmarkingmetodikken utviklet av IMEC og beskrevet i en benchmarking håndbok..
- Valg av norske prosjekter for benchmarking med tilhørende forhandling om de utførende organisasjoner var villige til å bidra med sitt prosjekt.
- Sekvensiell gjennomgang og individuell analyse av de fire norske prosjektene; Njord, Gardermoen, Vigdis, Nytt Rikshospital.
- Sammenlikning av disse for å identifisere norsk beste praksis.

Lenger frem i tid vil IMEC gjennomføre en tilsvarende sammenlikning av alle de analyserte prosjektene, inkludert de norske. Resultatene fra dette arbeidet vil gjøres tilgjengelig for PS2000.

Det mer detaljerte innholdet i metodikken beskrives forøvrig i kapittel 3.

1.4 RAPPORTENS INNHOLD

Kapittel 1 i rapporten er en innledning som oppsummerer bakgrunn, målsetninger og fremgangsmåte for prosjektet. I kapittel 2 presenteres kort de fire prosjektene som er gjennomgått i prosjektet. Benchmarking som et verktøy generelt og den benchmarkingmetodikken som har vært anvendt i prosjektet beskrives i kapittel 3. Kapittel 4 er hovedkapittelet og oppsummerer sammenlikningen som har vært gjennomført av prosjektene. De viktigste konklusjonene fra dette kapittelet gjengis i kapittel 5, mens forslag til videreføring av prosjektet gis i kapittel 6. Til slutt inneholder rapporten referanser samt en gjengivelse av de temaer som er diskutert under gjennomgangen av hvert prosjekt.

2. DE FIRE PROSJEKTENE

Dette kapitlet inneholder en kort omtale av hvert av de fire norske prosjektene som har vært gjennomgått i dette prosjektet. De fire prosjektene er:

- Njord-prosjektet i Norsk Hydro.
- Nye Oslo Gardermoen Flyplass i Oslo Hovedflyplass AS.
- Vigdis-prosjektet i Saga Petroleum.
- Nytt Rikshospital i Statsbygg.

Av hensyn til avtaler om konfidensialitet undertegnet med hver av vertsorganisasjonene vil disse omtalene ikke gå særlig i detalj og utover det som er offentlig kjent. For hvert prosjekt er det imidlertid utarbeidet en individuell rapport som beskriver prosjektet i detalj. Disse er og vil sannsynligvis være begrenset med hensyn til distribusjon.

2.1 NJORD

Njord-prosjektet har som målsetning å bygge ut Njord-feltet utenfor Kristiansund. Tre partnere eier lisensen til feltet; Norsk Hydro, som er operatør av feltet, Statoil og Mobil. Plan for utbygging og drift (PUD) for feltet ble godkjent av regjeringen i mai 1995 og planlagt "first oil" er 1. oktober 1997. Størrelsen på oljereservoaret er omtrent 32 millioner Sm³ utvinnbar olje ved en estimert produksjonsrate på 70.000 fat per døgn inntil produksjonsslutt i år 2013.

Vanddybden i området er 330 meter og feltet er geologisk komplekst. For å bygge ut feltet er det valgt et teknisk konsept med en halvt nedsenkbar plattform for både boring, produksjon og boligområde. For de femten planlagte brønnene vil man benytte fleksible stigerør. I tillegg vil man bygge en flytende tanker som skal brukes til lagring av oljen. Totale investeringer for prosjektet er estimert til 5,9 milliarder kroner, fordelt som følger:

- 3,5 milliarder for plattformen.
- 0,69 milliarder for undervannssystemet.
- 0,794 milliarder for tankbåten.
- 0,936 milliarder for boring og ferdigstilling.

Årlige driftsutgifter er beregnet til 470 millioner (1995) kroner.

Njord-prosjektet er et prosjekt med høy profil innen Norsk Hydro av flere årsaker. For det første må Utviklings- og Produksjonsdivisjonen (U&P) sikre en strøm av nye

prosjekter som kan erstatte store felt som vil bli tømt i løpet av få år. Njord er derfor et kritisk prosjekt siden det er det første i en rekke av mindre felt som vil danne grunnlaget for U&P's fremtid. For det andre er Njord-prosjektet det første prosjektet som utnytter deler av NORSOK-anbefalingene og som gjennomføres innen Norsk Hydros nye rammeverk for prosjektstyring, resultatene fra det såkalte 44-34 prosjektet.

Njord-prosjektet er en katalysator og en bærer av endring innenfor Norsk Hydro. Dette er prosjektet som skal utnyttes for å få til en overgang fra den etablerte måten å bygge ut prosjekter på til den nye måten for å håndtere mer marginale felt. Den gamle måten kunne karakteriseres ved høye kostnader, eier-styrt og unik. Den nye måten sikter etter lavere kostnader gjennom ko-prosjektering, tidlige, integrerte avgjørelser og bruken av generiske løsninger tilpasset hvert prosjekt. På dette stadiet i prosjektet ser det ut til at Norsk Hydro vil lykkes med å anvende den nye måten. Ved å bruke mange nye tilnærminger for ulike områder av utbyggingsprosessen er det forventet at gjennomføringstiden og kostnadene vil reduseres betraktelig, fra omtrent 44 til 30 måneder og fra 10 milliarder til 5,9 milliarder kroner (Andersen og Miller, 1996).

2.2 NYE OSLO GARDERMOEN FLYPLASS

Dette er det største landbaserte utbyggingsprosjektet i Norge noensinne. Etter tiår med debatt, studier og analyser, rapporter og politisk tautrekking bygges det nå en ny hovedflyplass for Oslo-området. På vegne av Luftfartsverket har OHAS, et heleid aksjeselskap under Luftfartsverket, fått i oppdrag å gjennomføre byggingen og senere drive flyplassen. I forbindelse med selve flyplassen bygges det også en ny høyhastighets jernbanelinje mellom Oslo og Gardermoen. Et annet aksjeselskap, NSB Gardermobanen AS, står for dette prosjektet. Videre gjennomfører Vegvesenet i Akershus en omfattende veiutbygging og -forbedring i området. Endelig har Forsvaret et stort prosjekt for å relokalisere anlegg som må flyttes for å gi plass til den nye flyplassen.

Etter at spørsmålet om ny flyplass og ikke minst lokaliseringen av denne hadde vært studert og diskutert helt siden 1947, vedtok Stortinget i juni 1990 at det skulle startes planlegging av ny flyplass på Gardermoen. I oktober 1992 ble den resulterende hovedplanen akseptert og prosjektet startet. Planlagt åpningsdato er 4. oktober 1998.

De totale investeringer for prosjektet er 22,3 milliarder (1996) kroner, fordelt som følger:

- Flyplass 12,34 milliarder.
- Jernbane 6,95 milliarder.
- Veisystem 0,94 milliarder.
- Relokalisering av Forsvaret 2,1 milliarder.

OHAS har en organisasjon bestående av omtrent 220 personer, hvorav 150 personer som stort sett håndterer styringen av utbyggingsdelen av prosjektet, mange av disse

med erfaring fra offshore-prosjekter, Lillehammer-OL og andre store landbaserte prosjekter. Det er lagt opp til en hovedsaklig sekvensiell gjennomføring av prosjektering og bygging. Prosjektet er brutt ned i flere delprosjekter med nokså mange entrepriser, totalt mellom 120 og 130. Mange av disse er imidlertid nokså store hoved- eller delentrepriser. Ulike forhold så langt har forårsaket en del endringer i arbeidsomfang og design, men man har ikke støtt på noen store problemer. På dette tidspunktet er man fortsatt optimistiske med hensyn til å rekke åpningsdatoen (Andersen, Ernsting og Kilde, 1996).

2.3 VIGDIS

Målet med Vigdis-prosjektet er å bygge ut oljefeltet Vigdis 150 kilometer vest for Florø. Åtte partnere eier lisensen til feltet; Saga Petroleum, som er operatør, Statoil, Esso, Idemitsu, Norsk Hydro, Elf, Deminex og DNO (som senere har solgt sin andel til Saga Petroleum). Plan for utbygging og drift (PUD) ble godkjent av regjeringen i desember 1994 og "first oil" er planlagt 1. april 1997. Mengden av utvinnbar olje er beregnet til 180,5 millioner fat, med en estimert platåproduksjon på 94.300 fat per døgn i tre år. Feltets økonomiske produksjonslevetid er beregnet til tretten år (frem til år 2009).

Vandybden i området varierer fra 230 til 300 meter. Selv om feltet er karakterisert ved mange forkastninger og tynne oljelag, har det et godt potensial for høye produksjonsrater. For å bygge ut feltet vil man benytte en undervanns produksjonsenhet med tilbakeførsel til og prosessering på en eksisterende plattform, Snorre TLP. Oljen vil deretter eksporteres til en annen eksisterende installasjon, Gullfaks A-plattformen. Åtte produksjonsbrønner og fire injeksjonsbrønner vil bores. Totale investeringer i prosjektet er estimert til 4,885 milliarder (1994) kroner og fordeler seg på:

- Undervanns produksjonsenhet 1,56 milliarder.
- System for oljeeksport 0,49 milliarder.
- Modifikasjonsarbeid på Snorre TLP 1,43 milliarder.
- Boring og ferdigstillelse 1,38 milliarder.

Inkludert i dette er 20 millioner brukt på konseptutvikling. De årlige driftsutgifter er beregnet til 212 millioner kroner.

I 1992 ble dette prosjektet stoppet av lisenspartnerne på grunn av for høye kostnader og dermed lagt på hyllen. Teknologisk utvikling ble kombinert med Sagas vilje til å finne en måte å bygge ut feltet på som etterhvert førte til en omarbeidelse av Sagas strategi for prosjektgjennomføring. Noe senere ble regjeringens initiativ for å samarbeide med de norske oljeselskapene for å redusere kostnader og utbyggingstid, NORSOK, startet. På denne måten ble Sagas prosjektstrategi utviklet i parallell med NORSOK-samarbeidet, med Vigdis som et virkelig prosjekt, som et test case for innholdet i disse.

Noen av hovedelementene i Sagas nye prosjektstrategi er: Å gjøre bruk av leverandørenes kompetanse i så stor grad som mulig. Å velge hovedleverandørene veldig tidlig i prosessen, gjerne før PUD'en er godkjent, er et hovedpoeng. I stedet for detaljerte tekniske spesifikasjoner utarbeidet Saga langt mer funksjonelle krav og lot leverandørene foreslå de best mulige tekniske løsningene. Integrerte team med nært samarbeid mellom prosjekterende part, leverandører, bygger og operatør har også blitt brukt i en utstrakt grad. Målet er å redusere kostnader og utbyggingstiden betraktelig. Så langt ser det ut til at Saga vil lykkes. Utbyggingstiden ser ut til å reduseres fra 45 til 36 måneder og kostnadene fra 8 milliarder til 4,9 milliarder kroner (Andersen og Ernsting, 1996).

2.4 NYTT RIKSHOSPITAL

Prosjektet Nytt Rikshospital (NRH) har, som navnet tydelig indikerer, som formål å bygge et nytt rikshospital. Ansvarlig fagdepartement for prosjektet og for organisering av den fremtidige driften av NRH er Sosial- og helsedepartementet (SHD). Kirke-, undervisnings- og forskningsdepartementet medvirker også i prosjektet som ansvarlig for universitetsdelen av sykehuset. På vegne av SHD er Statsbygg gitt ansvaret som byggherre og står ansvarlig for både bygg og utstyr. NRH skal være regionsykehus for fylkene Akershus, Østfold, Vestfold, Buskerud, Telemark, Aust-Agder og Vest-Agder. Det vil erstatte tre statlige sykehus i Oslo; Rikshospitalet, Oslo Sanitetsforenings Revmatismesykehus og Statens Senter for Ortopedi (tidligere Sophies Minde og Kronprinsesse Märthas Institutt).

Etter mange offentlige utredninger ble beslutningen om å utrede planene for et nytt rikshospital, lokalisert til Gaustad i Oslo, vedtatt av Stortinget i 1988. Utredningene ble gjennomført og resultatene fremlagt i Stortingsproposisjon nr. 87 "Om nytt rikshospital. Bygging og drift" for Stortinget i juni 1992. Vedtak i Stortinget ble fattet 16. juni samme år, og senere er det vedtatt flere utvidelser i forhold til dette opprinnelige vedtaket. Planlagt åpningsdato er 1. oktober 1998.

Rammene for NRH er som følger:

- 550 normerte og 70 tekniske senger.
- 30.000 innleggelser årlig.
- 130.000 polikliniske konsultasjoner per år.
- 2.600 stillinger.
- 125.000 m² brutto areal.
- Kostnadsramme 3,5 milliarder kroner inkludert brukerutstyr (prisnivå per høsten 1995).

Driften av NRH vil bety betydelige besparelser i forhold til driften av de tre eksisterende sykehusene.

Som normalt for denne typen statlige prosjekter har NRH vært gjennom en lang utredningsprosess før endelig beslutning ble gjort. For å fange opp ny teknologisk utvikling har man valgt å ikke kjøre en sekvensiell gjennomføring av programmering, prosjektering og bygging, disse aktivitetene må gjennomføres i parallell. Man har også valgt å dele opp prosjektet i flere nokså uavhengige avsnitt og også i to spor, henholdsvis råbygg og innvendige arbeider. For å kunne tillate prosjektering langt ut i byggefasen, har man valgt en entreprisemodell med byggherrestyrte delte entrepriser. Prosjektet har opplevd noen problemer som har forårsaket mindre forsinkelser, men så langt er man innenfor kostnadsrammen og optimistiske med hensyn til åpningsdatoen.

Et særtrekk ved prosjektet er en utstrakt grad av brukermedvirkning. Helt fra tidlig i prosjektet har de fremtidige brukerne av sykehuset vært med på å påvirke utformingen av det. Minst 300 personer i 38 brukergrupper under 11 brukerråd underordnet et brukerstyre har vært involvert i prosessen. Dette er en nokså unik fremgangsmåte og brukerne føler at de innenfor de gitte rammer har fått påvirke prosjektet i riktig retning (Andersen og Kilde, 1996).

3. BENCHMARKING OG BENCHMARKINGMETODIKKEN

Dette kapittelet vil kort beskrive de viktigste og mest relevante elementer fra den generelle teorien om benchmarking og benchmarkingmetodikken utviklet av IMEC for sammenlikning av prosjekter.

3.1 BENCHMARKING GENERELT

Selve substantivet *benchmark* kommer fra geografisk oppmåling, der man på kjente referansepunkter i terrenget satte to steinheller på høyden på bakken og la en flatt oppå disse slik at det ble en slags benk. Med referanse til dette punktet, eller benchmarket, ble andre punkters posisjon angitt. I forretningsverdenen har ordet følgende definisjon:

Et benchmark er et prestasjonsnivå anerkjent som det beste for en forretningsprosess (best-in-class) og som kan tjene som referanse for sammenlikning.

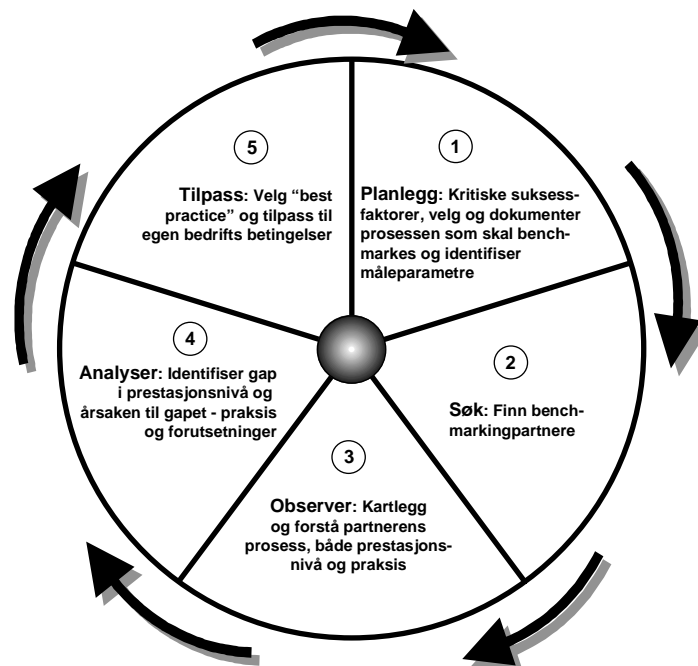
Verbet eller aktiviteten *benchmarking* kan da kort defineres som:

Benchmarking er en systematisk måte for forbedring gjennom å studere andre virksomheter.

Etterhvert som begrepet og verktøyet har blitt utviklet over de siste par tiårene, har det skjedd en vridning i fokus og hensikt med benchmarking. Tidligere var hovedformålet å foreta sammenlikninger, gjerne av kvantitative prestasjonsnivåer, ofte i den hensikt å rangere ulike bedrifter eller andre objekter. Et typisk eksempel på dette er databransjens benchmarking, der man sammenliknet hastigheten på ulike typer hardware ved å la maskinene kjøre standard programsegmenter og måle tiden på dette. I prosjektverdenen tilsvarer dette sammenlikninger av priser per tonn stål og liknende.

Nytten av slike sammenlikninger lå for det meste i rangeringer eller posisjonering i forhold til bransjegjennomsnitt. De seneste årene har man innsett at nytten av benchmarking er langt større dersom man ikke bare studerer kvantitative verdier, men også kan se på hva de ulike bedrifter gjør for å oppnå disse verdiene. Paralleller til idrettsverdenen er takknemlige for å illustrere dette poenget. I stedet for at en ung, lovende sprinter studerer tidene Linford Christie oppnår på 100-meteren, kan han studere mesterens løpsteknikk, utstyr, treningsmetoder, kosthold, osv. Som vil bli beskrevet i neste avsnitt er dette tankegangen i dette prosjektet, i stedet for å blindt sammenlikne kostnader og gjennomføringstider for prosjektene ønsket man å se på de metoder og teknikker som ble anvendt.

I utgangspunktet er benchmarking en aktivitet som gjennomføres av én enkelt bedrift der det foretas studier av og sammenlikninger mot såkalte benchmarkingpartnere. Dette gjøres som regel etter en prosess som beskriver de ulike trinnene i en slik benchmarkingstudie, for eksempel benchmarkinghjulet (Andersen og Pettersen, 1995) vist i Figur 3.1.



Figur 3.1 Benchmarkinghjulet, én prosess for benchmarking

En noe annen tilnærming ble valgt i dette prosjektet, der en tredjepart, PS2000/IMEC, gjennomførte analysen og sammenlikningen av prosjektene.

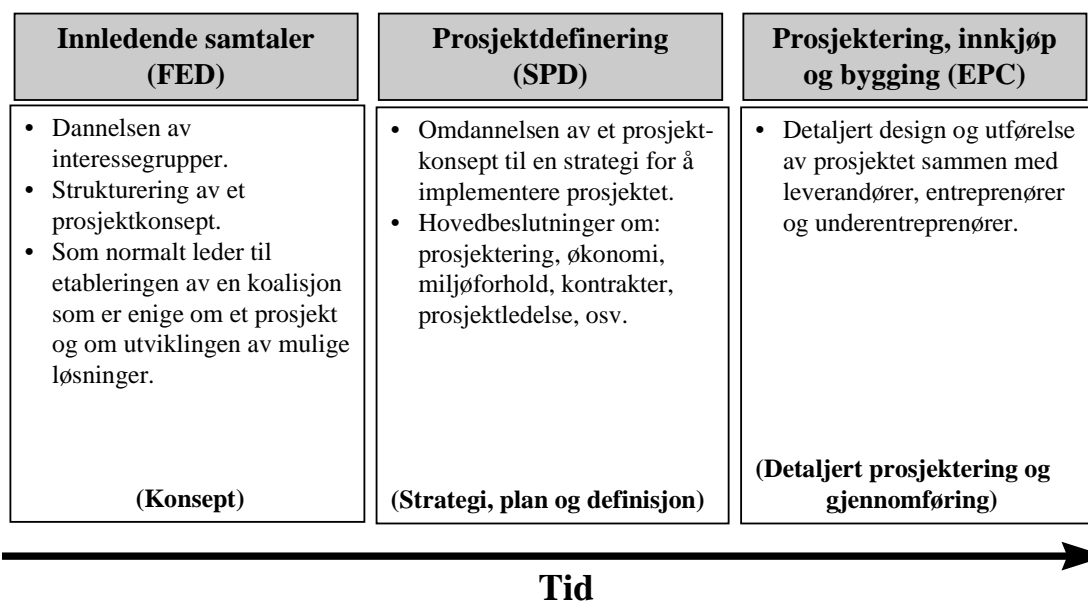
3.2 BENCHMARKINGMETODIKKEN ANVENDT I PROSJEKTET

Som nevnt er dette en form for benchmarking som avviker noe fra den ordinære fremgangsmåten. En tredjepart, dels PS2000, senere IMEC, har forestått datainnsamling om prosjektene og den sammenliknende analysen for å trekke ut beste praksis.

En forutsetning for å kunne sammenlikne prosjektene er at det foreligger et konsistent datamateriale som i grove trekk dekker de samme områder for alle prosjektene. Fremgangsmåten for å sikre dette er beskrevet i IMECs benchmarking håndbok (IMEC, 1995). For det første er det definert en modell av et prosjekt som bestående av tre faser:

1. Front-end debates (FED) eller innledende samtaler, som ofte leder til etableringen av en koalisjon som er enige om et problem eller behov og et grovt prosjektkonsept.
2. Strategic project definition (SPD) eller prosjektdefinisjon, der det grove konseptet utvikles videre og det lages planer for utførelsen av prosjektet.
3. Engineering, procurement, and construction (EPC) eller prosjektering, innkjøp og bygging, der prosjektet fysisk gjennomføres.

Fasene og deres innhold er illustrert i Figur 3.2.



Figur 3.2 Et prosjekts tre faser

Innenfor hver av disse fasene er det definert et antall temaer for diskusjon som skal beskrives samt et antall mer kvantitative vurderinger. Temaene omfatter forhold som:

- Hvordan prosjektet oppstod, dets hensikt og viktighet.
- Risiko i prosjektet.
- Låsing av konsept.
- Prosjektkonsept.
- Strategier.
- Prosjektteam.
- Analyser som er gjennomført.
- Tidsperspektiv.
- Finansiering.
- Kompleksitet.
- Prosjektorganisering.
- Prosjekteringsstrategi.
- Innkjøp og anbud.
- Planlegging.
- Bruk av IT.
- Endringsordrer.

- Kostnadsoverskridelser.
- Faktorer som påvirker suksess.
- Innovative metoder.

En komplett oversikt finnes i Vedlegg A. Temaene i Vedlegg A ble benyttet under de to første prosjektene, det vil si Njord- og Gardermoen-prosjektet. De kvantitative vurderingene ble ikke i samme grad lagt vekt på, da IMECs erfaring så langt hadde vist at innenfor den begrensede tiden man har til rådighet var den verbale informasjonen langt mer nyttig.

Etterhvert innså man at overlappet mellom spørsmålene i de to første fasene var nokså stor. FED- og SPD-fasen ble derfor slått sammen til én fase kalt prosjektutvikling og temaene noe revidert. Det nye oppsettet over temaer er vist i Vedlegg B. Disse reviderte temaene ble benyttet under gjennomgangen av de to siste prosjektene, det vil si Vigdis- og Nytt Rikshospital-prosjektet.

Selve benchmarkingen av et prosjekt foregår som følger. To eller tre forskere fra PS2000/IMEC samler på forhånd inn og gjennomgår tilgjengelig sekundærdata om prosjektet. I løpet av 1-2 arbeidsuker, avhengig av prosjektets størrelse og kompleksitet, gjøres det en data- og informasjonsinnsamling om prosjektet. I dette tidsrommet avholdes det et sted mellom 15 og 30 intervjuer med en rekke aktører i prosjektet. Noen eksempler på relevante intervjuobjekter er:

- Prosjektledelsen.
- Planleggings- og oppfølgingspersonell.
- HMS-ansvarlig.
- Tidlig initiativtaker til prosjektet.
- Relevante myndigheter.
- Eiere.
- Finansieringskilder.
- Avtalepartnere, leverandører og entreprenører innenfor prosjektering, bygging og utstyr.
- Fremtidige brukere.

De innsamlede opplysningene settes deretter sammen til en individuell rapport for prosjektet. Rapporten gjennomgås av vertsorganisasjonen før den ansees for komplett. Senere danner disse rapportene grunnlaget for den sammenliknende analysen, som i dette tilfellet beskrives i neste kapittel.

4. SAMMENLIKNENDE ANALYSE

Dette kapittelet beskriver selve benchmarkingen eller den sammenliknende analysen av prosjektene, der en rekke elementer og deres påvirkning på prosjektenes prestasjonsnivå er sammenliknet for å finne beste praksis.

4.1 FREMGANGSMÅTE VED SAMMENLIKNING

Selv om informasjon om prosjektene ble samlet inn etter et standard oppsett som er ment å skulle sikre sammenliknbarhet, er det ikke til å komme bort fra at disse fire prosjektene er nokså forskjellige. Ikke minst gjelder dette de rammebetingelser prosjektene har oppstått og gjennomføres under og de føringer disse legger på de metoder og teknikker som benyttes.

Derfor ble det valgt å foreta sammenlikningene i flere trinn. I første omgang ble to og to prosjekter som i rammebetingelser var nokså like sammenliknet, det vil si henholdsvis Gardermoen og Nytt Rikshospital og Njord og Vigdis. I neste omgang ble så alle fire prosjektene forsøkt sammenliknet, i det minste for de dimensjoner der dette var naturlig. Til slutt ble det også forsøkt å trekke inn impulser fra innledende sammenlikninger allerede foretatt blant flere prosjekter analysert av IMEC.

La oss forøvrig først se litt på de mest fremtredende rammebetingelsene rundt disse fire prosjektene:

- *Tid.* Som alle kjenner til, dreier offshore-prosjekter som Njord og Vigdis seg om store kontantstrømmer så snart oljeproduksjonen kommer i gang. Jo tidligere produksjonen kan startes, jo høyere blir prosjektets nåverdi. En viktig rammebetingelse for de to offshore-prosjektene er derfor ønsket om å redusere utbyggingstiden mest mulig.

For Gardermoen-prosjektet er man avhengig av at en rekke ulike systemer står ferdige til samme tid, det er ikke ønskelig å fullføre for eksempel selve flyplassen uten at jernbanen er ferdig. I motsetning til offshore-prosjektene, gjelder det for begge de to myndighetsrelaterte prosjektene at ferdigdato er satt som faste datoer ut fra et større antall parametre som på grunn av mange grensesnitt mot eksterne aktører ligger utenfor prosjektenes kontroll, datoer som derfor det er like lite ønskelig å underskride som å overskride. I offshore-prosjekter er planlagte ferdigdatoer tentative datoer som det er å ønskelig underskrives, og som det arbeides aktivt for å oppnå, så fremt dette passer med nødvendige værvinduer.

- *Økonomi.* Også for denne parameteren kan man se en nokså markert forskjell mellom offentlige og offshore-prosjekter. På offshore-siden er det nokså normalt å benytte såkalte 50/50-estimer for kostnader i prosjektet. Det vil si kostnadsestimer som har like stor sannsynlighet for under- og overskridelse, og som dermed ikke i særlig grad har reserver innbakt for å sikre seg mot overskridelser. Budsjetterte investeringer for de myndighetsrelaterte prosjektene er basert på estimer med mindre sannsynlighet for overskridelse, gjerne 70/30 eller 80/20. De er derfor egentlig å oppfatte som absolutte kostnadsrammer som ikke bør overskrides. Dette betyr også at rammene inkluderer en større grad av reserver som det kan trekkes på for å dekke opp for usikkerhet og andre forhold som ikke er direkte spesifisert i plangrunnlaget og tilhørende grunnkalkyle. Samtidig har man aldri har vært vant til den "rikdom" som har preget oljebransjen. Ulikhetene i estimatpraksis henger forøvrig også sammen med forskjellen mellom en flergangs- og en éngangs-byggherre, som omtales under.

Når det gjelder økonomi er et annet forhold med store ulikheter mellom offshore- og offentlige prosjekter inntektssiden. Som nevnt, så er offshore-prosjektene rettet mot å starte produksjon av olje eller gass som selges mot store inntekter. Offentlige prosjekter kan også forvente inntekter etter driftsstart, noe som er tilfellet for Gardermoen gjennom luftfartsavgifter og kommersielle inntekter. Det mest vanlige er derimot at et ferdig prosjekt i offentlig regi i beste fall reduserer driftsutgiftene i forhold til eksisterende installasjoner eller i verste fall påfører ekstra driftsutgifter.

- *Flergangs- eller éngangs-byggherre.* Offshore-prosjekter som gjennomføres i private oljeselskaper har som byggherre et selskap som for det første har mange års erfaring fra liknende prosjekter. For det andre kan man ved de såkalte 50/50-estimatene for alle pågående prosjekter rent statistisk sett forvente at omtrent halvparten overskrider estimatet og den andre halvparten underskrider det. Dermed kan se på hele prosjektporteføljen under ett og overføre midler mellom prosjektene avhengig av resultatet for det enkelte.

OHAS stiller i den helt andre enden av skalaen, da de er en éngangs-byggherre som hverken har erfaring i å bygge en flyplass og som ikke vil bygge flere i fremtiden. Muligheten for erfaringsoverføring er derfor ikke til stede, samtidig som man ikke kan utjevne midler mellom flere prosjekter. Dermed er det naturlig å legge til grunn estimer med en lavere sannsynlighet for underskridelse. Statsbygg er på sin side en flergangs-byggherre, men hvert prosjekt behandles som separat. Det finnes ikke anledning i dette systemet til å overføre midler fra prosjekter med underskridelse av budsjettet til andre med overskridelse. Situasjonen er derfor den samme med hensyn til estimatsikkerhet som for OHAS.

- *Handlefrihet.* Offshore-prosjekter gjennomføres innenfor operatørselskapet for feltet, altså i tilnærmet privat regi¹. Større beslutninger tas i gruppen av lisenseiere, men både lisensgruppen og operatørselskapet står nokså fritt til å, innenfor rammen

¹ Til tross for at staten eier betydelige andeler i både Njord- og Vigids-feltet gjennomføres disse prosjektene i det som er kalt tilnærmet privat regi sammenliknet med de rene offentlige prosjektene.

av lover og reguleringer, velge tekniske løsninger, organisering, styringsform, osv. Offentlige prosjekter er i langt større grad bundet av politiske vedtak og påbud, både hva gjelder organisering, tids- og kostnadsrammer, kontraktsforhold, osv.

Det finnes ganske sikkert flere rammebetingelser som er relevante å nevne i denne sammenheng, men dette er noen av de viktigste. Hensikten med å diskutere disse er ikke å peke på vanskeligheter ved en sammenlikning mellom land og offshore, men snarere å påpeke noen forhold som påvirker valgte fremgangsmåter og som må tas med i betraktningen under sammenlikningen.

4.2 SAMMENLIKNING AV MYNDIGHETSRELATERTE PROSJEKTER

Disse to prosjektene, Gardermoen og Nytt Rikshospital, er på mange måter nokså like. De ble til etter lang politisk debatt, de er absolutt to av de største landbaserte prosjektene som er gjennomført i Norge, de gjennomføres i offentlig regi, de har til og med planlagt åpning på nesten nøyaktig samme tidspunkt, henholdsvis 4. og 1. oktober 1998. På den annen side finnes det ulikheter som kan være vel verd å studere, både med hensyn til organisering, entreprisemodell, rapporteringskrav, osv. Under følger en sammenlikning av disse lik- og ulikheter, for det første innenfor de to hovedfasene prosjektutvikling og prosjektgjennomføring, og innenfor disse mer detaljert for et antall hoveddimensjoner.

4.2.1 Prosjektutvikling

For de to prosjektene defineres overgangen mellom de to fasene som følger:

- Gardermoen, 8. oktober 1992 da Stortinget vedtok Stortingsproposisjon nr. 90 om bygging av flyplassen basert på den foreliggende hovedplanen.
- Nytt Rikshospital, 16. juni 1992 da Stortinget vedtok Stortingsproposisjon nr. 87 om bygging av sykehuset på Gaustad.

Viktighet og symbolsk betydning

Dette er en dimensjon som egentlig ikke har med styringen av prosjektet å gjøre, men det er en faktor som kan være med på å forklare handlinger og valg. Det er nemlig på det rene at begge disse prosjektene er høy-prestisje prosjekter. De er svært store med høy grad av offentlig oppmerksomhet. Organisasjonen OHAS ble dannet utelukkende for å gjennomføre Gardermoen-prosjektet og for å senere eie og drive flyplassen når den er ferdig. For Statsbygg var det ikke en selvfølge at etaten skulle få byggherreansvaret for Nytt Rikshospital-prosjektet. Både OHAS og Statsbygg har dermed et press på seg for å vise seg tilliten verdig.

Tidlig prosjektinitiering og -utvikling

Felles for begge prosjektene er at de har blitt til etter mange år med politisk debatt om behov, lokalisering, utforming, osv. Et annet likhetstrekk er at selv etter at behov og

vilje til utbygging var klart signalisert gjennom Stortingsvedtak, tok det omtrent tre til fire år før endelig vedtak om bygging forelå. Samholder man de midler og den tid som brukes på denne prosessen med kampen i gjennomføringsfasen for å overholde budsjetter og tidsfrister, virker det som litt av et paradoks. Argumentet for dette er selvfølgelig at den politiske debatt og tilhørende utredninger er nødvendige for å sikre en god løsning støttet av et flertall og at dette simpelthen er demokratiets pris. Uansett forhindrer ikke dette at det er mulig å vurdere tiltak for rasjonalisering også i denne fasen, ikke bare i selve gjennomføringsfasen.

Risiko

For begge prosjektene var nok den største risikoen i en tidlig fase faren for politiske vedtak som enten kunne endre dramatisk eller stoppe/relokalisere prosjektet. Dette må nok også sees som noe av årsaken til at denne fasen har dradd ut, da man ved å gjennomføre studier og utredninger har forsøkt å "bekrefte" det valgte konsept eller fremme andre løsninger. Måten å håndtere risikoen på var altså å utsette avgjørelser i det lengste og fortsette utredningsarbeidet.

Studier og analyser

Et fellestrekk ved prosjektene er at det ble gjennomført en rekke ulike studier i en tidlig fase. Én slik studie som forekom i begge prosjektene var en arkitektkonkurranse for å velge hovedkonseptet. I begge prosjektene, men kanskje spesielt i Nytt Rikshospital, angis grunnkonseptet å være en viktig årsak til funksjonell suksess. Å arrangere en slik konkurranse tar tid og ressurser, men for denne typen prosjekter, der konseptet i så stor grad er avhengig av kreative bidrag, virker det fornuftig.

Finansiering

Det er benyttet ulike modeller for finansiering av disse to prosjektene. Nytt Rikshospital er finansiert over statsbudsjettet med direkte bevilgninger. Selve flyplassen på Gardermoen finansieres gjennom lån opptatt av OHAS fra Norges Bank, salg av Fornebu samt tilførsel av egenkapital fra Luftfartsverket. Jernbanen er finansiert på liknende vis med låneopptak, mens veiutbyggingen og Forsvarets flytting er finansiert over statsbudsjettet. Som nevnt innledningsvis om rammebetingelsene for prosjektene, så er budsjettene for disse offentlige prosjektene mer å regne som absolutte kostnadsrammer som ikke skal overskrides enn som estimer. Det vil si at det i begge prosjekter finnes reserver mot usikkerhet for å senke sannsynligheten for overskridelse. For OHAS vedkommende finnes det likevel et sterkt incentiv for å gjøre prosjektet billigere enn budsjettet, da dette gir bedre lønnsomhet i driftsfasen.

Offentlig dimensjon

Kanskje spesielt for Gardermoen, men også for Nytt Rikshospital, har det vært en viss oppstand rundt lokalisering og miljømessige konsekvenser av dette. Dette har i begge tilfeller hovedsaklig vært løst ved å gjennomføre konsekvensutredninger og andre analyser, og er forøvrig pålagt etter plan- og bygningsloven. I tillegg har man i begge prosjektene drevet en nokså omfattende informasjonsvirksomhet i en grad som er nokså uvanlig for denne typen prosjekter. Dette må kunne sies å ha vært heldig og har hjulpet til med å redusere negative reaksjoner.

4.2.2 Prosjektgjennomføring

Kompleksitet

Prosjektene kompleksitet er en annen dimensjon som utgjør mer en rammebetingelse enn anvendt praksis. For disse to prosjektene er det en klar oppfatning at begge er komplekse. Både flyplassen og sykehuset omfatter en stor andel teknisk og komplisert utstyr, de har begge vært gjenstand for høy grad av offentlig oppmerksomhet og de involverer et meget stort antall aktører i form av ulike myndighetsinstanser, fremtidige brukere og entreprenører. For Gardermoen er et ytterligere element at det finnes flere selvstendige tiltakshavere innenfor det samme geografiske området, som OHAS, NSB GMB, SAS, Braathens SAFE, osv.

Risiko

En hovedrisiko for begge prosjektene, og alle prosjekter av denne typen, er kostnad, ikke minst knyttet til utviklingen i entreprenørmarkedet og resulterende priser. Det er tatt høyde for denne risikoen ved å legge inn reserver, både for prosjektene som helhet og for hver entreprise.

Prosjektorganisering

Måten disse to prosjektene på øverste nivå er organisert er kanskje en av de dimensjonene med størst forskjeller. For Gardermoen har man valgt å opprette aksjeselskaper for Luftfartsverkets og NSBs innsats i prosjektet. Motivasjonen for denne løsningen var dels å oppnå en bedre balanse mellom bygge- og driftskostnader, spesielt for OHAS som etter endt bygging også vil drive flyplassen, dels at det i ettertid skulle være lettere å måle om utbyggingen er selvfinansierende gjennom fremtidige inntekter. Dette gir også et bedre helhetssyn på prosjektet, det såkalte livstidsperspektivet eller LCP, som behandles i et annet forskningsprosjekt i PS 2000. For Nytt Rikshospital er det operative ansvaret for prosjektet overlatt til den offentlige etaten Statsbygg, men med stor grad av medvirkning fra Rikshospitalet.

Ut fra samtaler med prosjektorganisasjonene i Gardermoen-prosjektet kan det virke som om opprettelsen av aksjeselskaper har bidratt til å skape en økt bevissthet rundt levetidskostnader i forhold til tidligere praksis der byggherres jobb var gjort ved driftsstart. Begge organisasjoner virker seg imidlertid meget bevisste den prestisje som ligger i prosjektene og de konsekvenser en fiasko vil ha. Det kan tenkes at det for prosjekter med mindre grad av prestisje kan være fornuftig å synliggjøre enda bedre ansvar og omtanke for både bygging og drift gjennom dannelsen av slike selvstendige enheter.

En annen likhet er at begge prosjekter, om enn ikke i like stor grad i Nytt Rikshospital, gjør bruk av ulike utvalg og andre fora for koordinering, informasjonsspredning og medvirkning fra relevante og berørte parter. Dette er aktiviteter som tar tid og krever ressurser, men som fyller en viktig funksjon.

Innenfor selve de utførende instanser, OHAS og Statsbygg, finnes det både likheter og ulikheter i organiseringen. For det første har OHAS en noe større organisasjon enn Statsbygg sett i forhold til prosjektenes kostnadsrammer. Mye av dette skyldes nok imidlertid at OHAS i utbyggingsfasen både skal drive Fornebu, "gamle" Gardermoen og samtidig forberede for drift av nye Gardermoen. I tillegg må OHAS i prosjektorganisasjonen ha stabsfunksjoner som økonomi, regnskap, personal, lønn, informasjon, osv. Dette er funksjoner som Nytt Rikshospital ikke har i sin prosjektorganisasjon, men sentralt hos Statsbygg.

Videre har utbyggingsdelen av OHAS valgt en inndeling i tre delprosjekter som i hovedsak følger en geografisk inndeling innenfor det 13 km² store reguleringsområdet. Hvert delprosjekt har ansvar for alle funksjoner som prosjektering, kontrahering, bygging og overlevering innenfor sitt område. I tillegg har hvert delprosjekt stabsfunksjoner som dekker prosjektstyring og kvalitet/HMS. Disse stabene er igjen knyttet faglig sammen i en matriseorganisasjon som ivaretar koordinering på tvers av delprosjekter og fag.

I Statsbygg er prosjektstaben inndelt etter funksjoner som prosjektering, bygging, utstyr, osv., altså en organisering som egentlig er nokså lik den man finner innenfor hvert delprosjekt i OHAS. Den største forskjellen her er at Statsbygg har stabsfunksjonene plassert sentralt, mens OHAS har plassert disse desentralt innenfor hvert delprosjekt. Forøvrig er det ikke identifisert noen åpenbare fordeler eller ulemper ved noen av disse to fremgangsmåtene, selv om OHAS har påpekt nytten ved å ha stabsfunksjonene tett knyttet opp til delprosjektene.

Ellers har det både ved Gardermoen og Nytt Rikshospital blitt lagt vekt på å involvere de fremtidige brukerne i utformingen av løsningene. For Gardermoen har spesielt de norske flyselskapene og Luftfartsverkets brukergrupper, for eksempel flygeledere, stuere, osv. vært engasjert i dette arbeidet. I Nytt Rikshospital har dette vært gjennomført i en definert struktur og med regelmessige møter.

Entreprisemodell og innkjøp

Begge disse er som nevnt offentlige prosjekter som er pålagt å følge statens regelverk for anskaffelser, og selv om det etter undertegnelsen av EØS-avtalen nå er påbudt også for private bedrifter, måtte det i begge prosjektene på det tidspunktet gjennomføres tilbuds- og anbudskonkurranser for entreprisene. Ved valg av avtalepartnere legges til grunn kriterier for hva som totalt sett er gunstigst for prosjektet, ikke bare laveste pris.

Når det gjelder entreprisemodell har man for Gardermoen generelt satsset på større entrepriser, enten hovedentrepriser eller side- og underentrepriser². For Nytt Rikshospital har man derimot lagt vekt på mindre byggherrestyrte delte entrepriser. Det er vanskelig å måle på noe vis hvilken av disse modellene som gir lavest totale kostnader og ellers best resultat. Det finnes argumenter for begge, og generelt gjelder det at entreprenørene selv ønsker større entrepriser med mer ansvar. Statsbygg mener

² Da det hersker en del ulikhet i oppfatningen av ulike entreprisbegreper, er det i Vedlegg C gitt definisjoner på de mest vanligste entreprisformene.

på den annen side at dette påfører prosjektet unødige store utgifter til entreprenørene for koordineringsjobben som etaten selv likevel kan utføre. Faktum er uansett at byggherre og store entreprenører i denne modellen har til dels motstridende interesser, i det kontraktsvekst normalt gir entreprenøren større fortjeneste, mens byggherren av samme årsak er skadelidende ved at han påføres økte kostnader. Det som er gunstig for den ene part kan således være svært ugunstig for den andre. Det er derfor også påfallende å registrere at ingen av prosjektene benytter noen form for incentivkontrakter som kunne bidratt til en mer felles innsats for å redusere byggherrens kostnader og samtidig øke entreprenørenes fortjeneste.

Forholdet mellom byggherre og entreprenør

Med bakgrunn i motsetningsforholdet beskrevet over kan det virke som om det i disse to prosjektene er holdt en noe større avstand mellom byggherre og entreprenør, der forholdet til dels er preget av at partene har ulike økonomiske interesser som gir større behov for kontroll, dokumentasjon og formelle prosedyrer for behandling av krav, avvik og endringer. Dette har kanskje også sammenheng med entreprisemodellen, da dette ikke er like fremtredende i Gardermoen-prosjektet. Man kan imidlertid ikke se noen utvikling mot tettere samarbeid i form av integrerte team og samlokalisering.

Oppdeling av arbeidet

Punktet over henger nok også sammen med entreprisemodellen som er valgt, der begge prosjektene har foretatt en nokså stor grad av nedbrytning av arbeidet i delprosjekter, avsnitt og entrepriser eller andre former for arbeidspakker. Igjen er dette mer fremtredende for Nytt Rikshospital, der man for et prosjekt av adskillig mindre omfang enn Gardermoen har flere entrepriser. Dette skaper et nokså stort behov for koordinering fra byggherres side, noe som for Statsbygg delvis ivaretas av en eksternt engasjert byggeledelse.

På den annen side kan man argumentere for at den totale mengden koordinering som må gjøres i prosjektet er den samme uavhengig av antallet entrepriser, bare at ved større entrepriser er det entreprenørene som utfører denne jobben. Dette er nok riktig, men det virker som om det er enklere å koordinere en gruppe av entreprenører som kjenner hverandre og har arbeidet tett sammen tidligere enn totalt uavhengige entreprenører som tvinges til å fungere sammen fra byggherrens side.

IT-systemer

Det er en nokså markert forskjell på hvordan Statsbygg og OHAS benytter IT til styring av prosjektene. OHAS har en utstrakt bruk av IT-systemer for planlegging, rapportering og oppfølging, og benytter en rekke databaserte systemer. I Statsbygg har man derimot lagt lite vekt på dette og bruker meget enkle systemer for de formål der data er i bruk. Så langt er det egentlig ikke mulig å se noen åpenbare forskjeller i graden av suksess ved de valgte fremgangsmåter.

Faktorer som påvirker prosjektenes prestasjonsnivåer

For å fange opp eventuelle forhold som har uteblitt så langt i sammenlikningen vil det under denne overskriften presenteres noen av de viktigste forhold som ser ut til å ha påvirket prosjektene i en positiv retning. For Gardermoen var de viktigste elementene:

- At man har rekruttert personer til prosjektet fra ulike miljøer og dermed fått en god bredde i teamets erfaringsbakgrunn (Lillehammer-OL, offshore, entreprenører og konsulentbransjen).
- At man har tatt med seg noen av de beste erfaringene fra offshore uten samtidig å etablere et like stort dokumentbyråkrati.
- Buk av ansatte i stedet for innleide konsulenter i alle nøkkelposisjoner.
- I stedet for store, sentrale etater for prosjektstyring har man utplassert prosjektstyringsmedarbeidere i nær tilknytning til de kontraktsansvarlige. En liten sentral stab står for overordnet faglig koordinering av disse medarbeiderne samt ivaretagelse av grensesnitt på tvers av områdene.

For Nytt Rikshospital var tilsvarende de viktigste punktene:

- Den meget bevisste satsningen på brukermedvirkning.
- Prosjektorganiseringen, der man på tross av mange aktører ser ut til å ha satt sammen en gunstig og handlekraftig organisasjon.
- Bruken av en samlet prosjekteringsgruppe der arkitekt og andre tekniske rådgivere har samarbeidet godt.

4.3 SAMMENLIKNING AV OFFSHORE-PROSJEKTER

Som for de to myndighetsrelaterte prosjektene sammenliknet i kapittel 4.2, er også de to prosjektene Njord og Vigdis i mange henseender svært like. Begge har vært forsøkt startet én gang tidligere, men blitt stoppet på grunn av for høye kostnader. De representerer begge en form for testprosjekter for nye prosjektstrategier og de inneholder mange elementer som senere er blitt inkludert i NORSOK-anbefalingene. Spesielt når det gjelder organisering og kontraktsformer finnes det imidlertid ulikheter. Sammenlikningen av de to følger samme rekkefølge som for Gardermoen og Nytt Rikshospital.

4.3.1 Prosjektutvikling

For de to prosjektene defineres overgangen mellom de to fasene som følger:

- Njord, ved Nærings- og Energidepartementets godkjenning av Plan for Utbygging og Drift (PUD) i juni 1995.
- Vigdis, ved Nærings- og Energidepartementets godkjenning av Plan for Utbygging og Drift (PUD) i desember 1994.

Viktighet og symbolsk betydning

Igjen er dette en rammebetingelse som kan påvirke begge disse prosjektene. Som nevnt innledningsvis i dette kapitlet er både Njord og Vigdis de første prosjektene som gjennomføres i henholdsvis Norsk Hydro og Saga Petroleum etter en ny prosjektstrategi. Alle de store feltene i Nordsjøen er bygd ut og mindre felter med lavere lønnsomhet er utfordringen for de neste årene. Begge prosjektene har én gang tidligere blitt stoppet på grunn av for høye kostnader og utgjør dermed nå en form for test på om de nye strategiene virker og om denne typen felter lar seg bygge ut på en økonomisk måte. Prosjektene er derfor gjenstand for stor oppmerksomhet og innebærer en nokså stor grad av prestisje og innstilling om at dette skal vi klare.

Tidlig prosjektinitiering og -utvikling

Begge prosjektene har altså vært gjennom prosessen med konseptevaluering, og i Vigdis sitt tilfelle utarbeidelse av PUD, én gang tidligere, før neste runde som virkelig startet prosjektene. I begge tilfeller kan man konstatere at lisenshaverne har hatt tilstrekkelig kritisk vurderingssans og disiplin til å stoppe prosjekter som i øyeblikket ikke tilfredsstillende vurderingskravene, men snarere utsette de til ny utvikling gjør de mulige.

Risiko

I en tidlig fase var i begge tilfellene det største risikoelementet faren for å bruke for mye penger på konseptevaluering og -utvikling, uten å vite om prosjektet ville bli realisert. Et annet element var usikkerheten ved kostnadsestimeringen og anslag for reservoarstørrelse.

Institusjonelt rammeverk

Generelt kunne begge prosjektene gjennomføres innenfor eksisterende lover og regler. For å få til den sterkt reduserte gjennomføringstiden man ser i begge prosjektene, var det imidlertid nødvendig med en endring i praksis fra Nærings- og Energidepartementets side. Normalt kan ikke kontrakter inngås eller arbeidet i et prosjekt startes før det foreligger godkjenning av PUD. Denne praksisen forsinket ofte prosjektene med opp til seks måneder. I både Njord og Vigdis tillot man at kontrakter ble inngått, med kanselleringsklausuler som overlot det økonomiske ansvar ved en underkjenning til lisenshaverne, og arbeidet startet før godkjenning forelå. Dermed kunne man spare flere måneder i gjennomføringstid.

Studier og analyser

I begge prosjektene ble det gjennomført en prosess med screening av et nokså stort antall ulike konsepter, parallell videreutvikling av de få mest lovende av disse og endelig valg av én løsning. Gjennom denne prosessen ble det gjennomført flere mindre studier og analyser, både med hensyn til økonomiske betraktninger, tekniske forhold, miljøkonsekvenser, osv. En forskjell mellom prosjektene er at mens Saga Petroleum utviklet sin egen løsning og valgte leverandører for denne, inviterte Norsk Hydro anbud basert på en grov teknisk beskrivelse og valgte en annen løsning enn den man selv hadde vært med på å utvikle.

Fremdrift og tidsaspekt

En klar likhet mellom Njord og Vigdis er den bevisste innsatsen for å redusere prosjektgjennomføringstiden så mye som mulig. For å spare tid startet som nevnt arbeidet i begge prosjektene før PUD'ene ble godkjent, og det gjennomføres parallell prosjektering og bygging i samme hensikt. Motivasjonen for dette finner man ikke minst i den store effekten en tidligere produksjonsstart har på prosjektenes nåverdi. Eventuelle forskjeller mellom de to prosjektene fantes i at Vigdis-prosjektet i en tidlig fase kanskje var enda mer tidseffektivt enn Njord. Dette kan dels forklares med at det i Vigdis ble valgt sentrale leverandører direkte uten anbudskonkurranse, mens det i Njord ble gjennomført anbudskonkurranse for EPC-kontrakten.

Offentlig dimensjon

Dette er prosjekter som gjennomføres innenfor selskaper som er å oppfatte som private og innenfor lisensgrupper av private selskaper. Dette i seg selv gjør at den offentlige interesse ikke er veldig stor. Forhold rundt miljø og sikkerhet er en dimensjon som er av offentlig interesse, og dette håndteres stort sett mot Oljedirektoratet. En forskjell mellom prosjektene er at mens Vigdis vil benytte eksisterende installasjoner og forsyningsbaser, var spørsmålet om lokalisering av forsyningsbase for Njord nokså mye omtalt. Norsk Hydro fikk imidlertid skryt for sin håndtering av dette spørsmålet og den endelige avgjørelsen vakte ingen sterke negative reaksjoner.

4.3.2 Prosjektgjennomføring

Kompleksitet

Ingen av prosjektene er, sett fra operatørselskapenes ståsted, teknisk sett spesielt komplekse sammenliknet med tidligere prosjekter, kanskje med unntak av modifikasjonsarbeidene på Snorre-plattformen i Vigdis-prosjektet. Derimot finnes det en viss kompleksitet organisatorisk sett, ikke minst på grunn av bruken av integrerte team, der en rekke personer må fungere tett sammen og koordineres. Videre krever de nye prosjektstrategiene en betydelig grad av læring og tilpasning, både på individ- og organisasjonsnivå. Dette skaper også ekstra kompleksitet.

Risiko

Hovedrisikoelementene for begge prosjektene i denne fasen er kostnads- og fremdriftsrelatert samt organisatorisk risiko. For det første er det en risiko for at de valgte leverandører, som nå er engasjert i en ny type samarbeid, ikke ville kunne levere det de lovet i tide og til den avtalte kostnad. For det andre er det knyttet en viss risiko til koordineringen av alle involverte parter, som nå må opptre i en ny organisasjonsform.

Prosjektorganisering

For det første er disse to prosjektene nokså ulikt organisert med hensyn til forholdet til basisorganisasjonen. For Njord er det opprettet en eget prosjektgruppe som er fysisk lokalisert utenfor basisorganisasjonen og som mer eller mindre fungerer uavhengig av denne. For Vigdis har Saga Petroleum valgt en annen tilnærming, der prosjektgruppen

er lokalisert på samme sted som resten av organisasjonen og har langt tettere bånd til denne. Ikke minste gjelder dette for støttefunksjoner fra de ulike funksjonelle avdelingene som prosjektering, kvalitetssikring, prosjektkontroll, osv., Hver av disse avdelingene har oppnevnt én person, hvis oppgaver er fullstendig dedikert til Vigdis, uten at personen flyttes bort fra avdelingen. Motivasjonen for dette er å opprettholde nærhet mellom prosjekt og basisorganisasjon og på den måten sikre at læringen som skjer gjennom prosjektet ikke bare hviler hos enkeltindivider, men kommer hele organisasjonen til gode.

På en annen måte er organiseringen svært lik mellom prosjektene, da de begge benytter fremgangsmåten med såkalte integrerte team. Dette betyr at personer fra ulike aktører, for eksempel eier med prosjekt- og driftspersonell, prosjekteringsfirma og byggefirma danner et integrert team som fysisk er lokalisert sammen og arbeider med utviklingen av prosjektet. Dette er en side ved prosjektene som påpekes å være vært viktig for prosjektenes suksess og som ser ut til å skape et tett og godt samarbeid.

Forhold mellom eier og leverandør

For denne dimensjonen er prosjektene meget like. Norsk Hydro hadde inngått rammeavtaler med de viktigste leverandørene på forhånd, mens Saga Petroleum valgte leverandører de hadde arbeidet sammen med i tidligere prosjekter og dermed kjente og stolte på. I begge tilfeller ønsker man å benytte de samme leverandører om og om igjen for å utvikle et forhold av tillit og kontinuerlig forbedring, samtidig som det å velge leverandørene direkte uten anbudskonkurranse sparer tid.

Et annet element under denne overskriften er at man i disse prosjektene mer gikk over fra en stram kontroll av leverandørene, som var vanlig i tidligere prosjekter, til mer samarbeid og tillit til at leverandørene selv kan kontrollere kvalitet og fremdrift. Streng tegningskontroll av absolutt hele underlaget er dermed byttet ut med mer bevisst verifisering av kritiske elementer. Dette gir seg også utslag i at de store skyggeteamene er byttet ut med et mindre antall personell som inngår i integrerte team.

Et siste element som skal nevnes her er den observerte endringen i begge organisasjoner, fra å tidligere detaljert spesifisere tekniske løsninger på alle komponenter til å nå gi funksjonelle krav og la leverandørene foreslå standard komponenter eller tilpassede slike som tilfredsstillende disse kravene og som er rimeligere og raskere å fremstille.

Kontraktmodell

I begge prosjekter er det benyttet forholdsvis få og omfattende kontrakter. I Njord har Norsk Hydro en stor EPC-kontrakt med Aker Stord om prosjektering, innkjøp og bygging av flyteplattformen samt store kontrakter for flytetanker og undervannsinstallasjoner. Saga Petroleum har i Vigdis noen flere kontrakter; én kontrakt med Aker Engineering om prosjektering av prosessmodulen, én med Nymo om bygging av den og én med Aker Offshore Partner om modifikasjonsarbeidene på Snorre TLP og installasjon av prosessmodulen, én stor kontrakt med ABB Offshore Technology for undervannsinstallasjonene samt noen få kontrakter for produksjon og

installasjon av rørledninger og undervannsinstallasjonene. Noen av disse kontraktene i Vigdis for mer standard oppdrag ble forøvrig etter press fra de andre lisenshaverne tildelt etter anbudskonkurranser.

En markert forskjell mellom prosjektene når det gjelder kontrakter er at mens Saga Petroleum ikke har noen særlig tro på og ikke har benyttet incentivkontrakter, er dette en viktig del av Norsk Hydros EPC-kontrakt med Aker Stord. Denne kontrakten fungerer slik at eventuelle over- såvel som underskridelser av estimatet deles mellom kontraktpartnerne. De største kontraktpartnerne i Vigdis oppga at de følte seg beåret over å ha blitt valgt direkte uten anbud og dermed ville strekke seg langt for å vise seg tilliten verdig og selvfølgelig også for å få delta i neste prosjekt. Det virket imidlertid likevel som om incentivkontrakten i Njord ga ytterligere motivasjon for økt prestasjon. Dette er vanskelig å måle, men en subjektiv oppfatning er at incentivkontrakter virker etter hensikten og utover den tillit som skapes ved direkte valg av en leverandør.

Prosjekteringsstrategi

Som nevnt legger begge prosjektene vekt på bruken av leverandørens generiske løsninger i stedet for, ofte dyre, egenspesifiserte løsninger. Prosjekteringsfirmaene velges tidlig og integreres i konseptutviklingsfasen. Dette bidrar til å forenkle og redusere det tidligere svært utbredte dobbeltarbeidet innen prosjekteringen.

Begge prosjektene har også lagt vekt på å integrere personell fra fremtidig drift og vedlikehold i de integrerte teamene som arbeider med prosjekteringen. Dette sikrer et helhetsperspektiv og vil sannsynligvis bidra til mer effektiv drift.

Faktorer som påvirker prosjektenes prestasjonsnivåer

For å fange opp eventuelle forhold som har uteblitt så langt i sammenlikningen vil det under denne overskriften presenteres noen av de viktigste forhold som ser ut til å ha påvirket prosjektene i en positiv retning. Felles for både Njord og Vigdis var de viktigste elementene:

- Tidlig valg av leverandører, enten gjennom rammeavtaler eller basert på tidligere forhold.
- Tettere samarbeid med leverandørene.
- Bruken av integrerte team.
- Utstrakt bruk av generiske løsninger utviklet av leverandørene og tilpasset det spesifikke prosjektet.

Ett ekstra element for Njord var i tillegg bruken av incentivkontrakter.

4.4 SAMMENLIKNING AV ALLE FIRE PROSJEKTENE

Under denne overskriften vil nå alle de fire prosjektene, Gardermoen, Nytt Rikshospital, Njord og Vigdis, sammenliknes for å forsøke å se sammenhenger mellom metoder og praksis og suksess. Igjen vil sammenlikningen skje innenfor de to

hovedfasene og for ulike dimensjoner og parametre innenfor disse. Selvfølgelig kunne sammenlikningen omfattet enda flere forhold og parametre, men det er lagt vekt på å sammenlikne der sammenlikningen gir konklusjoner.

4.4.1 Prosjektutvikling

Tidlig konseptutvikling

Dette har selvfølgelig å gjøre med de rammebetingelser prosjektene har blitt til under, men i disse fire prosjektene var det en markert forskjell i tiden det tok å sette i gang offshore-prosjektene i forhold til de myndighetsrelaterte byggeprosjektene. Til tross for at både Njord og Vigdis var gjennom to runder med tidlig konseptutvikling tok det flere år kortere tid å få satt i gang disse to prosjektene. Som det har vært diskutert tidligere, så er dette klart motivert av de incentiver som ligger i økt lønnsomhet ved rask driftssettelse for kategorien offshore-prosjekter.

De to offentlige prosjektene som har vært undersøkt har store samfunnsmessige økonomiske, sosiale og miljømessige konsekvenser, og er underlagt en politisk behandlingsprosess som har vært omfattende og langvarig. Det er vanskelig å se hvordan dette kunne vært håndtert særlig annerledes, da det ikke foreligger noen incentiver for et politisk ønske om å korte ned på behandlingsprosessen i forkant av beslutning om bygging.

Proessen for tidlig konseptutvikling

I tråd med punktet over, så finnes det her en del ulikheter mellom prosjektene, spesielt mellom de to kategoriene av prosjekter. For offshore-prosjektene var grovt trinnene i denne prosessen som følger:

1. Utvikling av såkalte case books for en rekke konsepter.
2. Videre utvikling av de få mest lovende av disse, gjerne med assistanse fra eksterne rådgivere.
3. Valg av ett av konseptene.
4. Ytterligere utvikling av konseptet og valg av engineering-partner som tar over hovedansvaret for prosjekteringen. For enkelte områder kan andre firmaer forestå prosjekteringen.

Operatørselskapet er altså selv nokså lenge den drivende kraften i konseptutviklingen og besitter av den grunn stor grad av teknisk ekspertise. Byggherreorganisasjonen i de offentlige prosjektene er ikke den samme før og etter vedtak om utbygging. Før vedtak om utbygging består "byggherreorganisasjonen" av det politiske apparat med Storting, departementer og deres forvaltningsorganer. Etter vedtak er fattet delegeres det videre ansvar for gjennomføringen ved hjelp av fullmakter til en byggherreorganisasjon som blir opprettet. I slike prosjekter gjennomføre en noe annerledes prosess:

1. Første trinn er ofte avgjørelse av lokaliseringsspørsmålet, som regel i en politisk prosess.

2. Utvikling av grove retningslinjer for hvilket konsept som ønskes.
3. Utlysning av arkitektkonkurranse.
4. Evaluering av og valgt blant innkomne konsepter.
5. Arkitektfirmaet bak det valgte konsept tildeles samtidig oppdraget for prosjektering, som regel i samarbeid med mer tekniske ingeniørrådgivere. Fra dette punktet i prosessen er den valgte byggherreorganisasjon ansvarlig for gjennomføringen.

På grunn av denne siste prosessens natur tar den som regel lenger tid enn hva tilfellet er i offshore-prosjekter. Samtidig er det vanskelig å se at det i myndighetsrelaterte prosjekter kan gjøres annerledes. Alternativet er naturligvis å direkte velge ett arkitektfirma for utvikling av konseptet. I motsetning til offshore-prosjekter er imidlertid denne typen konsepter sterkt avhengig av kreative impulser. Sjansen for å finne et virkelig godt konsept kan nok derfor forventes å øke med antallet alternative konsepter. Samtidig ble det, spesielt for Nytt Rikshospital, påpekt at arkitektkonseptet var en viktig årsakt til den forventede tekniske suksessen ved prosjektet. Bruken av arkitektkonkurranse bør opprettholdes.

Håndtering av risiko

Avhengig av det spesifikke prosjekt kan denne tidlige fasen involvere ulike typer risiko, men et nokså generelt risikoelement er faren for å bruke for mye penger på å utvikle et tidlig konsept for et prosjekt som senere kan vise seg å ikke være gjennomførbart eller på andre måter ikke ønskelig å starte. Forskjellene mellom de to typene prosjekter som har vært benchmarket henger dels sammen med forrige punkt. I offshore-prosjektene hadde man en nokså konkret og begrenset problemstilling å forholde seg til, nemlig om det er teknisk og økonomisk gjennomførbart å utvinne de konstaterede oljereserver. I de offentlige prosjektene var det et langt mer omfattende kompleks av politiske avgjørelser og problemer som måtte vurderes før en beslutning om prosjektstart kunne fattes. Dette førte til behovet for en rekke ulike studier og analyser.

Offentlig dimensjon

Vigdis-prosjektet har hatt svært liten offentlig kontakt og er derfor mindre relevant i denne sammenheng. Njord-prosjektet innebar noe mer offentlig oppmerksomhet i forbindelse med lokaliseringen av forsyningsbase for feltet. Behandlingen av dette spørsmålet har generelt blitt ansett for positiv og vel håndtert. På grunn av prosjektenes natur, både kontroversielle lokaliseringavgjørelser, miljøkonsekvenser og interesse gjennom senere offentlig bruk, har de offentlige prosjektene hatt en langt mer omfattende offentlig dimensjon. Det er derfor vanskelig å sammenlikne disse to kategoriene av prosjekter for denne dimensjonen.

4.4.2 Prosjektgjennomføring

Filosofi for prosjektstyring

Når det gjelder selve filosofien for forhold mellom eier/utbygger og leverandørene, kan man se en prinsipiell forskjell mellom de offentlige og offshore-prosjektene. I de

offentlige prosjektene finner man det man kan kalle den tradisjonelle tilnærmingen. Her spesifiserer byggherren med hjelp fra konsulenter og arkitekter hans prosjekt og engasjerer deretter entreprenører for å gjennomføre de ulike arbeidspakkene. Prosjektene gjennomføres i et oppdragsgiver-leverandør-forhold der entreprenører midlertidig tas inn i byggherrens hierarki. Byggherren skaper dermed et hierarkisk nettverk for å planlegge og gjennomføre prosjektet. Det bør forøvrig påpekes at man i OHAS har supplert denne tilnærmingen med å la de fleste utstyrsleverandørene foreslå egne løsninger på funksjons- eller kapasitetskrav satt av OHAS eller brukere.

I de to offshore-prosjektene utvikler først operatørselskapet et grovt konsept og etablerer deretter et rammeverk av relasjoner med et nettverk av firmaer. Gjennom en integrert tilnærming samarbeider byggherren med leverandørene om å utvikle konseptet gjennom en prosess der funksjonelle spesifikasjoner gradvis detaljeres til konkrete løsninger. I motsetning til det typiske hierarkiske nettverket i de offentlige prosjektene kan dette kalles et relasjonsnettverk.

Fordeling og håndtering av risiko

Etter den utviklingen innen prosjektgjennomføring på offshore-siden man har sett de siste årene, også i Njord og Vigdis, er det en viss forskjell i hvordan risiko fordeles og håndteres mellom de ulike aktørene i disse fire prosjektene.

I de offentlige prosjektene er det stort sett byggherren alene som er utsatt for risiko relatert til ferdigstilling og overordnet tids- og budsjettoverholdelse. Byggherren spesifiserer et stort antall nokså isolerte arbeidspakker og kontrakter og lar uavhengige entreprenører gjennomføre disse. Ansvaret for å koordinere det hele og se til at alle grensesnitt passer sammen er byggherrens ansvar. Mens enkeltaktører nok kan klandres for mangler innenfor små områder, er det byggherren som har det totale ansvar. Denne risikoen forsøkes redusert gjennom kontraktens garantiordninger og ved overvåkning, rapportering og kontroll.

I offshore-prosjektene forsøker man å fordele ferdigstillingsrisiko mellom operatørselskap og sentrale aktører gjennom integrert beslutningstaking og tildeling av langt større ansvar til leverandørene. Risikoen reduseres også gjennom denne tilnærmingen, der man drar nytte av aktørenes felles kreativitet, bedre kommunikasjon og eksisterende løsninger. Et forhold som vanskeliggjør en slik deling av risiko i landbaserte prosjekter er entreprenørenes evne til å ta en slik risiko, eller snarere mangelen på denne. Leverandørindustrien til offshore-prosjektene er generelt langt bedre økonomisk rustet til å kunne tåle en deling av en overskridelse enn den landbaserte entreprenørindustrien er.

Prosjektorganisering

Når det gjelder organisering på et høyt nivå, det vil si forhold mellom departementer i de offentlige prosjektene eller i lisensgruppene i offshore-prosjektene, er dette så spesifikt for typen av prosjekter at en sammenlikning vil være lite relevant. I tillegg er nyanseforskjeller mellom to og to prosjekter i disse kategoriene behandlet tidligere, se kapittel 4.2 og 4.3.

På et lavere nivå, det vil si innad i byggherreorganisasjonene og i forholdet til leverandører, finner man flere interessante forskjeller. I Nytt Rikshospital har Statsbygg, i forhold til prosjektets størrelse, en forholdsvis liten prosjektgruppe på mellom 20 og 30 personer. Dette er for så vidt i tråd med vanlig praksis i landbaserte prosjekter, der byggherreorganisasjonen selv besitter relativt lite teknisk ekspertise.

For Gardermoen har OHAS bygd opp sin organisasjon med rundt 220 personer per mars 1996. Av disse har rundt 150 vært tilknyttet selve utbyggingen med oppfølging og kontroll av denne. Disse dekker også en del funksjoner som Statsbygg har plassert sentralt. Skalerer man for prosjektstørrelse uttrykt ved budsjett er likefullt OHAS' prosjektorganisasjon noe større en Statsbyggs. Dette henger igjen i stor grad sammen med strategi for bruk av konsulenter i prosjektet til oppfølging. I stedet for å engasjere eksterne konsulenter til kontroll og byggeledelse, har OHAS i hovedsak ansatt eller leid inn slikt personell.

Ser man på Njord og Vigdis representerer de den man kan kalle den moderne offshore-tilnærmingen, der det legges vekt på mindre prosjektgrupper som samarbeider tett med leverandørene og mindre skyggeorganisasjoner. Tidligere var det vanlig at operatørselskapet bygde opp en forholdsvis stor organisasjon hos leverandører og på verftet for å nøye kontrollere arbeid og kvalitet her. Dagens tilnærming er mer basert på gjensidig tillit og kvalitetskontroll utført av leverandøren selv. Gjennom verifikasjonsprogrammer som fokuserer på kritiske elementer foretar fortsatt operatørselskapet kontroll, men ikke av alt arbeid som utføres.

Når det gjelder organisering i forhold til prosjekteringsfirmaer og leverandører er det igjen egentlig et skille mellom de landbaserte og offshore-prosjektene. I de landbaserte prosjektene opptrer de ulike aktører mer individuelt enn i de to offshore-prosjektene. Dette henger nok forøvrig sammen med filosofien for oppdeling av arbeidet som behandles i neste punkt. Dette er i en viss kontrast til offshore-prosjektene, der man søker å fremme samarbeid og reduksjon av dobbeltarbeid gjennom integrerte team. Å dømme etter tidsforbruk i disse prosjektene samt den generelle stemning mellom partene, virker denne modellen med integrerte team på ulike plan er fornuftig.

Oppdeling av arbeidet, entreprisemodell og anbud

I prosjektene Gardermoen og Nytt Rikshospital har man valgt en noe ulik innstilling til entreprisestørrelser og den resulterende inndelingen i arbeidspakker. Likevel kan man også her se et skille mellom de landbaserte og offshore-prosjektene. De landbaserte prosjektene er generelt langt mer oppdelt i enkeltentrepriser og mindre arbeidsoppdrag enn offshore-prosjektene, der kontraktene generelt er få og store.

Dette har først og fremst sammenheng med at det ikke finnes noen etablert leverandørindustri for bygging av sykehus eller flyplasser i Norge, men bunner nok også i ulike filosofier. Det virker som om man i offshore-prosjektene bedre har klart å oppnå felles mål for de involverte parter. Kunne man fått til den samme oppfatningen av felles mål i de landbaserte prosjektene, burde potensialet være til stede for en liknende tilnærming. Det er dog urealistisk å tenke seg oppbygging av store firmaer for

flyplassindustri i Norge på samme måte som leverandørindustrien til offshore-installasjoner har utviklet seg gjennom de siste tiårene.

En måte å oppnå denne ensrettingen mot felles mål på, er muligens bruken av incentivkontrakter, som ble benyttet i Njord. Denne kontraktsformen ble angitt å være meget positiv og gi den riktige motivasjon for å arbeide sammen mot et best mulig prosjekt. Faren i slike prosjekter oppstår når et godt prosjekt for byggherren ikke er et godt prosjekt for entreprenørene og omvendt. Man vil da trekke i ulike retninger og det må innføres ressurskrevende mekanismer for kontroll og overvåkning.

En annen mulig svakhet ved tilnærmingen benyttet i de landbaserte prosjektene, er den gjennomførte bruken av tilbuds- og anbudskonkurranser for hver eneste kontrakt. Dette krever grundig spesifisering av tekniske løsninger og innholdet i hver entreprise, anbudsinvasjon med fullstendig grunnlag, preparering av anbud fra entreprenørene, anbudsevaluering og valg av entreprenør. Hele denne prosessen krever ressurser og tar ikke minst lang tid, men er pålagt fra politisk hold.

Siden dette var før EØS-avtalen ble det i Vigdis valgt sentrale leverandører direkte blant firmaer en kjente fra før og hadde tillit til. Etter inngåelse av EØS-avtalen, som påbyr anbud for større kontrakter, er dette i offshore-bransjen løst gjennom rammeavtaler med eneleverandører for et antall år. Dette sparer mye tid og sikrer at man velger leverandører som allerede har vist seg denne tilliten verdig. Trekker man paralleller til mer løpende produksjon kan dette sammenliknes med JIT-filosofien og dens vektlegging av å etablere tette forhold til et fåtall leverandører. Teknikken har vist seg å gi meget gode resultater i slike sektorer og ser ut til å ha det samme potensiale for prosjektorganisasjoner. På den annen side kan vel offentlige institusjoner vanskelig unngå det lovbestede anbudspåbudet, hverken på den ene eller andre måten. Samtidig er det selvfølgelig umulig for en éngangs-byggherre å benytte rammeavtaler eller andre former for stabile forhold.

Prosjekthastighet

Som har vært nevnt tidligere, så er både Njord- og Vigdis-prosjektet sterkt preget av et klart ønske om å redusere gjennomføringstiden så mye som mulig. Selv om man kan argumentere om hvorvidt den planlagte prosjekttiden for de to offentlige prosjektene er knapp eller romslig, styres disse prosjektene etter fastlagte åpningsdatoer og det gjøres ingen spesiell innsats for å bli ferdig tidligere. Videre kan man debattere om dette ville vært ønskelig i denne typen prosjekter. For Nytt Rikshospital ville dette ha betydd besparelser i driftsutgifter, men dette er ikke tilfellet for Gardermoen.

Uavhengig av svaret på dette spørsmålet er det klart at de to offshore-prosjektene har noe å lære bort om man har en målsetning om å redusere gjennomføringstiden. Sentrale elementer i så måte er:

- Tidlig og direkte valg av avtalepartnere og leverandører, delvis basert på rammeavtaler.
- Hurtig konseptvalg.

- Bevisst parallell prosjektering og bygging, noe som forøvrig i ulik grad også gjennomføres i Nytt Rikshospital og Gardermoen.
- Effektiv beslutningstaking gjennom integrerte team med redusert behov for kontroll.

Prosjektklima

Om dette har sammenheng med engasjements- og kontraktsform de offentlige prosjektene er bundet til å følge er vanskelig å si, men man kan ane en forskjell i klima mellom partene i disse fire prosjektene. Igjen utmerker de to offshore-prosjektene seg, her med et meget positivt prosjektklima preget av en følelse av samhørighet og vilje til å stå på for hverandre. I de to offentlige prosjektene kan man merke en noe større grad av behovet for strengere kontroll og dermed ikke et fullt så positivt klima. Et spørsmål er om selve prinsippet med anbudsinstitutt og kontraktsformene NS 34-30 og 34-31 i seg selv er konfliktskapende.

Integrasjon av prosjektering, bygging og drift

Ser man først på integrasjon av prosjektering og bygging, så utmerker de to offshore-prosjektene seg klart i den forstand at det gjennom organiseringen med integrerte team er opprettet et tett og direkte samarbeid mellom de aktører som står for prosjektering og bygging. I disse teamene kan man diskutere og ta avgjørelser som representerer optimale avveininger mellom de to funksjonene i stedet for suboptimaliseringer innenfor hver. Dette minner for så vidt om det mer kjente begrepet *concurrent engineering* utviklet innenfor mer ordinær produktutvikling.

I de to landbaserte prosjektene har man naturligvis også forsøkt å integrere disse to funksjonene, men ikke på samme tette vis. Her forsøker man å få dette til gjennom møter mellom de relevante aktører. Selv om man gjennom denne tilnærmingen nok er i stand til å dekke de viktigste forhold, kan det virke som om dette blir noe mer tilfeldig enn ved kontinuerlig integrerte team.

Andre punkt under denne overskriften er integrasjon av drift i prosjektering og bygging. I offshore-prosjektene gjøres også dette gjennom de såkalte integrerte team, der det også deltar fremtidig drifts- og vedlikeholdspersonale. Disse kan påvirke utforming av det fremtidige produktet og dermed også bidra med livstidsperspektiv på prosjektet. Eventuelle høyere byggeutgifter kan rettferdiggjøres ved reduserte fremtidige drifts- eller vedlikeholdsutgifter.

Denne samme integreringen er lagt vekt på også i de landbaserte prosjektene, om enn i en noe annen form. I stedet for integrerte team der brukerne direkte sitter sammen med prosjekterende og byggende aktører, har man i Nytt Rikshospital satsset på en omfattende brukerorganisasjon som gjennom utstrakt møtevirksomhet har vært med på å spesifisere behov og påvirke utformingen av sykehuset. For Gardermoen har ikke brukerorganisasjonen vært like formelt sammensatt, men også her har flyselskaper og andre brukere fått delta aktivt i utformingsprosessen gjennom beskrivelse av sine behov og vurdering av løsninger. Forøvrig må det påpekes at de brukere av flyplassen

som er en del av OHAS i dag naturligvis er tett integrert med utbyggingspersonellet gjennom sin tilstedeværelse i organisasjonen.

Prestasjonsnivå

Det er selvfølgelig veldig vanskelig å direkte sammenlikne disse prosjektene siden de er så ulike i rammebetingelser. En klar oppfatning er imidlertid at alle fire prosjektene ser ut til å holde et relativt høyt prestasjonsnivå. En rekke faktorer bidrar til dette, som beskrevet tidligere og som gjengitt i konklusjonene i neste kapittel.

4.5 FORELØPIGE FUNN FRA IMECS INTERNASJONALE SAMMENLIKNING

Etter å ha sammenliknet mellom ti og femten prosjekter internasjonalt, oppsummerte IMEC sine funn så langt med hensyn til forhold assosiert med henholdsvis eldre og mer moderne prosjekter (Miller, 1996). De viktigste punktene er oppsummert i Tabell 4.1.

Dimensjon	Praksis i eldre prosjekter	Praksis i moderne prosjekter
Initiativtakere	<ul style="list-style-type: none"> Standard prosesser for planlegging med tilhørende høye kostnader. 	<ul style="list-style-type: none"> Individuelle initiativtakere innen store organisasjoner med innovative løsninger.
Spesifikasjoner	<ul style="list-style-type: none"> Svært detaljerte spesifikasjoner utarbeidet av byggherre. 	<ul style="list-style-type: none"> Bruk av funksjonelle spesifikasjoner og leverandørens egne løsninger.
Teknologiske løsninger	<ul style="list-style-type: none"> Integrerte og koordinerte systemer med høy grad av engasjement fra byggherre i utformingen. 	<ul style="list-style-type: none"> Vekt på effektive løsninger tilpasset situasjonen.
Prestasjonsnivå	<ul style="list-style-type: none"> Effektivitet kan hindres av tidkrevende beslutningsprosesser og dyre løsninger. 	<ul style="list-style-type: none"> Ekstremt raske avgjørelser, men som kan føre til suboptimale valg.
Håndtering av risiko	<ul style="list-style-type: none"> Stor del av risiko tillagt offentlige garantier. 	<ul style="list-style-type: none"> Forsøk på å redusere risiko gjennom bedre balansering av utfordringer og evner.

Tabell 4.1 De viktigste elementene i IMECs funn så langt

Disse konklusjonene er forholdsvis raskt sammensatte punkter etter benchmarking av forholdsvis få prosjekter. Etterhvert som IMECs arbeid skifter fokus fra en isolert gjennomgang av hvert prosjekt til mer aktiv sammenlikning forventes resultatene å bli langt rikere. Dette er forøvrig en parallell til samarbeidet mellom IMEC og PS 2000. Så langt har samarbeidet vært konsentrert rundt benchmarkingen av de enkelte prosjektene. Fremover vil fokus vris mot å også inkludere en mer aktiv sammenlikning og læring fra prosjektene. Å fortsette samarbeidet vil sikre god tilgang på resultatene

fra IMEC. Dette vil også bety en enda bedre mulighet for å profilere norsk kompetanse innen prosjektstyring, som så langt har blitt omtalt meget positivt i IMEC.

5. KONKLUSJONER

I dette kapittelet vil de viktigste funn fra sammenlikningen av de fire prosjektene bli oppsummert. For en mer detaljert forklaring til disse henvises det til den beskrevde sammenlikningen i 4.

- De to myndighetsrelaterte prosjektene fremviser en langvarig politisk beslutningsprosess frem til prosjektstart som krever store ressurser. Selv om dette nok kan kalles demokrati i praksis finnes det i forhold til den tilsvarende prosessen i private prosjekter et potensiale for effektivisering på dette punktet.
- Knyttet til punktet over er det faktum at omtrent helt inntil byggestart finner sted, lever slike offentlige prosjekter under risikoen for endrede politiske vedtak som kan radikalt endre prosjektet eller relokalisere/stoppe det. Denne risikoen motvirkes oftest ved å gjennomføre et stort antall studier og utredninger som tar tid og koster penger. Igjen er det et potensiale for effektivisering her.
- En erfaring fra Gardermoen-prosjektet er at modellen med gjennomføring av et slikt prosjekt i et aksjeselskap som har ansvaret for både utbygging og drift kan være fornuftig. Det kan gi utbyggerorganisasjonen et bedre livstidsperspektiv på prosjektet og bedre fokus på lønnsomhet under senere drift.
- Når det gjelder entrepriser- eller kontraktsmodell finner man en klar forskjell på de landbaserte og offshore-prosjektene. Mens de landbaserte prosjektene er oppdelt i et stort antall entrepriser består offshore-prosjektene av langt færre kontrakter. Dette skyldes nok i stor grad de rammebetingelser med hensyn til arbeidsomfang og leverandørindustri prosjektene opptrer i.
- Ved valg av avtalepartnere og leverandører har de to offshore-prosjektene utmerket seg med en meget rask prosess. Gjennom å direkte velge leverandører man stoler på fra før av eller med bakgrunn i rammeavtaler, har man redusert tidsforbruket til disse oppgavene. Samtidig representerer dette en tillitserklæring til de valgte leverandører som ser ut til å virke positivt med hensyn til deres vilje til å stå på for prosjektene. Denne tilnærmingen kan forøvrig ikke benyttes av en éngangs-byggherre eller i myndighetsrelaterte prosjekter, som kommer inn under regler for offentlige anskaffelser og EØS-regelverket.
- Arkitektkonkurransen, om enn tidkrevende, ser i begge de to myndighetsrelaterte prosjektene, Gardermoen og Nytt Rikshospital, ut til å være en viktig årsak til prosjektenes forventede funksjonelle suksess med hensyn til utforming, design og helhet.
- Til tross for at bare ett av disse fire prosjektene har benyttet dette, kan det virke som om incentivkontrakter kan bidra til å skape en felles oppfatning av målsetningene med prosjektet blant utbygger og leverandører. Begge parter vil da tjene på en reduksjon av prosjektkostnadene, det er ikke slik at leverandørene bare tjener på utvidelser av kontraktsverdien.

- Et forhold som gjelder for offshore-prosjekter og som har bidratt til en kortere gjennomføringstid, er at myndighetene i motsetning til tidligere praksis har tillatt prosjektstart, med kanselleringsklausuler i inngåtte kontrakter, før formell godkjenning av plan for utbygging og drift (PUD) foreligger. Dette er en praksis som bør opprettholdes samtidig som den generelle behandlingstiden for PUD'er med fordel kan holdes så kort som mulig.
- Et gjennomgående positivt trekk ved alle fire prosjektene er innstillingen til å integrere de fremtidige brukerne av installasjonene eller bygningsmassen i utformingen av konseptet. Dette er løst ved ulike tilnærminger, fra mer eller mindre formaliserte møter til bruken av integrerte team der brukerne direkte deltar.
- Siste punkt over, integrerte team, er forøvrig en praksis som ser ut til å fungere utmerket. Gjennom å danne slike team, der utbygger, brukere, prosjekterende og bygger sitter sammen, sikres det et helhetsperspektiv på løsningene, mengden dobbeltarbeid reduseres kraftig og samarbeidsklimaet bedres.
- Et annet element brukt i offshore-prosjektene og også av OHAS for utstyr og i deler av de bygningsmessige kontraktene, er såkalte funksjonelle spesifikasjoner. I stedet for at man, som ved tidligere prosjekter, spesifiserer løsninger og komponenter i detalj, fremsetter man beskrivelser av funksjonelle krav og lar leverandørene foreslå løsninger basert på egen erfaring og kompetanse. Dette gir billigere og sannsynligvis bedre løsninger.

Dette er ut fra forfatterens synspunkt de viktigste konklusjoner fra sammenlikningene. Andre poeng finnes helt sikkert også og noen av disse er dekket i forrige kapittel.

6. VIDERE ARBEID

Dette siste kapittelet i rapporten beskriver de tanker som er gjort for en eventuell videreføring av arbeidet i prosjektet. Som det har fremkommet tidligere i rapporten, så har de fire prosjektene som er benchmarket bestått av to og to på mange måter nokså like prosjekter. For å skape en enda rikere sammenlikning med tilgang på flere alternative løsninger og metoder, ville det vært ønskelig å fortsette aktiviteten i prosjektet med å gjennomgå flere og andre typer prosjekter. Samtidig vil den rent statistiske sannsynligheten for å finne metoder og teknikker som er annerledes eller fornuftige øke med antallet prosjekter som benchmarkes.

Prosjektgruppens forslag er derfor at prosjektet videreføres ved å inkludere flere prosjekter i benchmarkingen. Noen typer prosjekter som vil kunne supplere de eksisterende fire med nye synsvinkler er:

- Ett eller flere landbaserte prosjekter som ikke er myndighetsrelaterte, det vil si der private interesser står bak.
- Andre mer offentlige prosjekter, men innenfor andre sektorer. Eksempler kan være ren vei-, tunnel- eller brobygging, kraftutbygging, osv.
- Ett større prosjekt i NRK-regi, da denne institusjonen ryktes å representere god kompetanse innen prosjektstyring, men innenfor et annet miljø enn tradisjonelle byggeprosjekter. Eurovisjonens sangfinale i Oslo i år kan for eksempel være et relevant prosjekt.
- Et offshore-prosjekt som ikke har vært gjennomført i tråd med NORSOK-anbefalingene, da sannsynligvis i ett av de utenlandske operatørselskapene.
- Et offshore-prosjekt fullstendig basert på NORSOK-anbefalingene, da både Njord og Vigdis i tid lå noe foran NORSOK-arbeidet. Åsgard-prosjektet i Statoil er et mulig prosjekt av denne typen, og Statoil har allerede sagt seg villige til å la dette prosjektet benchmarkes.

Ved å kanskje doble det antallet prosjekter som så langt er benchmarket ansees mulighetene for store for å oppdage ytterligere interessante forhold ved sammenlikningen. Samtidig vil dette styrke samarbeidet med IMEC i retning av en tettere integrering. Dette vil gi oss bedre innsikt i konklusjonene fra den verdensomspennende sammenlikningen som gjennomføres i deres regi samt øke mulighetene for internasjonal profilering av norsk kompetanse innen prosjektstyring. Forøvrig ønsker vi i en videreføring å fokusere noe mer på selve gjennomføringsfasen i prosjektene og ikke så tungt på den tidlige fasen som IMEC har gjort. Dette mener vi vil være nyttigere for norske forhold, spesielt om det etterhvert også sees på noe mindre prosjekter.

Forøvrig planlegger IMEC å skrive en bok ved endt sammenlikning etter mønster fra boken "The Machine That Changed The World" (Womack, Jones og Roos, 1990). Ved en videreføring av prosjektet vil PS2000 kunne delta mer aktivt i utformingen av denne boken. Samtidig har det vært diskutert å også rapportere om funnene fra den norske benchmarkingen i bokform, noe som også kan realiseres ved en videreføring. Som en siste aktivitet i en eventuell videreføring foreslås deltakelse på IMECs Executive Forum som finner sted i Frankrike i november i år. Der vil konklusjonene fra IMECs benchmarking så langt presenteres, noe som vil være viktig input til prosjektet.

REFERANSER

Andersen, Bjørn, Fagerhaug, Tom og Skarlo, Terje: **Benchmarking av prosjektstyring, Forstudierapport**, 1994, Prosjektstyring år 2000, Trondheim, Norge.

Andersen Bjørn og Pettersen, Per-Gaute: **Benchmarking: en praktisk håndbok**, Tano Forlag, 1995, Oslo, Norge.

Andersen, Bjørn og Miller, Roger: **Benchmarking Report from the Njord Project in Norsk Hydro**, 1996, PS2000/IMEC Research Report, Trondheim, Norge.

Andersen, Bjørn, Ernsting, Tracy og Kilde, Halvard S.: **Benchmarking Report from the New Oslo Gardermoen Airport Project**, 1996, PS2000/IMEC Research Report, Trondheim, Norge.

Andersen, Bjørn og Ernsting, Tracy: **Benchmarking Report from the Vigdis Project in Saga Petroleum**, 1996, PS2000/IMEC Research Report, Trondheim, Norge.

Andersen, Bjørn og Kilde, Halvard S.: **Benchmarkingrapport fra Nytt Rikshospital i Statsbygg**, 1996, Prosjektstyring år 2000, Trondheim, Norge.

IMEC: **IMEC Benchmarking Handbook: Sponsor-contractor relations and innovations in engineering projects**, 1995, IMEC, Montreal, Canada.

Miller, Roger: **Synthesis And Findings: A First Report**, 1996, IMEC, Montreal, Canada.

Rognlien, Stein: **Forelesning for NTNU Institutt for bygg- og anleggsteknikk**, 1996, Statsbygg, Oslo, Norge.

Womack, James P., Jones, Daniel T. og Roos, Daniel: **The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production**, 1990, Rawston Associates, New York, USA.

VEDLEGG A - TEMAER FOR DISKUSJON (3 FASER)

Front-end debates (FED)

To be sent in advance to expert respondents.

- 1 **Initiation:**
How did the main stakeholders come together? Who were the initiators of the project? Which stakeholders formed the nucleus and which were secondary?
- 2 **Problems/needs:**
What problems, needs, or issues were the early stakeholders trying to solve by developing the project concept?
- 3 **Importance:**
How important was the project for the strategic development of the initiator(s)' organization(s)?
- 4 **Core competencies:**
What did you consider to be your organization's core competencies to undertake this project? What core competencies did the other early stakeholders bring?
- 5 **Context:**
What were the important elements of the context in which the project emerged, e.g., at the national, international, sectoral and corporate levels?
- 6 **Roles and process:**
Who took the role of promoter of the project or sponsor? Who took the role of owner and operator? How did stakeholders interact together?
- 7 **Inducement/contribution/threats:**
What were the contributions and inducements for each stakeholder to become involved in the project? Did the withdrawal, threats, or entry of some players determine the project's future?
- 8 **Risk and uncertainties:**
During the early development of the project, what were perceived as the major risks? Were there strategies developed to deal with them? Which members of the coalition took major risks?
- 9 **Institutional framework:**
Were the legal, institutional, and regulatory infrastructures adequate to undertake the project? Which laws had to be modified or enacted to make the project possible?
- 10 **Studies/analyses:**
Were there studies/analyses made to verify the early project concept? Who commissioned them? What did they cover? What kind of effort was involved?

- 11 **Project selection:**
What were the major tests of viability or evaluation criteria which were thought to be important in order to select the project? Who led these tests and evaluations?
- 12 **Lock-in:**
As discussions were held amongst the early coalition, when did a candidate solution emerge? What influences or events triggered the appearance of a solution? To what extent were competing options examined?
- 13 **Public dimension:**
How was the public dimension of the project dealt with, e.g., government involvement, public hearings, simulation of the project's impact, neglected? What elements of the public dimension did you consider to be important?
- 14 **Evolution of coalition:**
How did the early coalition, that is the one putting ahead the concept, evolve through to execution? In what capacity did they stay involved (e.g., advisory, authoritative)? Which members exited, entered, or became central?
- 15 **Evaluation of climate:**
How would you characterize negotiations between members of the early coalition (e.g., harmonious, hostile)? Were there:
- Trade-offs between players?
 - Insistence on thresholds?
 - Threats?
 - Withdrawals?
 - Requirement for full satisfaction?
- 16 **Events and strategies:**
What events or turning points occurred as the project concept was being developed? What strategies were used to adapt to the emerging situation?
- 17 **Project concept:**
What major choices characterized the project concept (technical, financial, economic, political, etc.)? What elements were seen as essential/critical?
- 18 **Innovative practices**
Were there any new practices developed at the front-end stage that increased the efficiency of the process? What did you do differently from previous project experiences? What do you retain as valuable lessons learned from this stage?

Strategic project definition (SPD)
To be sent in advance to expert respondents..

- 1 **Sponsors:**
 Who were the true sponsors of the project? Who assumed risks and provided the funding; experienced operators, venture capital groups, government, equipment manufacturers, industrial users? What was their equity share?
- 2 **Governance structure:**
 Was a coalition or structure established to act as the promoter or owner of the project, and to transform the initial concept into a doable project? Who were the major players? What were their contributions, objectives and returns?
- 3 **Core competencies:**
 What did you consider to be your organization's core competencies to undertake this project? What core competencies did the other major players bring?
- 4 **Project team:**
 Was a working team formed to develop the plan to transform the original concept into a project? Who was involved in this team; disciplines, advisors, etc. Where were these people located? Which consultants were used to structure engineering, financial, or political choices?
- 5 **Roles:**
 A network of people (often contractors) was put in place to manage the definition of the project, select bidders, and execute some engineering work. Who were they and what were their key roles and responsibilities? How were responsibilities allocated amongst participants?
- 6 **Investments in studies/analyses:**
 What kind of analyses or studies were performed at this stage? Who conducted the main studies and when? What levels of effort did they entail?
- 7 **Types of analysis:**
 What types of analyses were made; scenarios, detailed studies, prototypes, systems analyses, etc.? What issues were focused upon? How were the studies coordinated and integrated?
- 8 **Uncertainties/risks:**
 As studies were leading to the decision to commit or not, what were the major risks and uncertainties that had to be dealt with? What strategies were developed to mitigate risk?

- 9 **Securitizing the project:**
As engineering studies take place, the promoters usually try to securitize the project by setting a number of contractual relationships; sales agreements, government support agreements, supply contracts, etc. How was securitizing developed prior to commitments?
- 10 **Dynamics of commitments:**
How would you describe the decision-making process by which studies confirmed concepts and led to commitments being made; pre-feasibility, feasibility, design and engineering, construction? At these points, what were cost and time estimates? What percentage of total work was done?
- 11 **Pacing of project:**
How did pacing affect commitments and planning? Was it driven by windows of opportunity? Could you measure the trade-offs in time?
- 12 **Financing:**
How was the project financed? Whose credit worthiness and equity investment were at stake? Who was assuming market, completion, and operating risks? Was project finance used? Why were each of the equity partners investing in the project? What benefits were derived or expected from participating in the project finance consortium?
- 13 **Strategies:**
At the project definition phase, a number of strategies were set to manage the project. Would you be kind enough to describe strategies that defined:
- Owner-contractors relationships
 - Division of work into packages, subsystems, etc.
 - Procurement/bidding
 - Contracts and incentives
 - Innovation and change
 - Pacing and timing of design and execution
 - Communities/public communications
 - Use of information technology
 - Safety and environment
 - Etc.
- 14 **Events and strategic responses:**
What were the major unexpected events and turning points that affected the project definition phase? What strategies were developed to deal with these unexpected events?

- 15 **Objectives/symbolic representation:**
What did the project represent for your organization; a major contract, an innovative venture, etc.? What objectives was your organization pursuing?
- 16 **Outputs:**
Would you be kind enough to describe the kind of outputs which resulted from the strategic project definition phase?
- 17 **Innovative practices:**
Were there any new practices developed at the strategic definition stage that increased efficiency of the process? What did you do differently from previous project experiences? What do you retain as valuable lessons learned from this stage?

Engineering, procurement, and construction (EPC)
To be sent in advance to expert respondents.

- 1 **Complexity:**
As compared to other projects of this kind, was this project more or less complex? What factors caused complexity?
- 2 **Risks:**
What were the major risks of the EPC (engineering, procurement, construction) phase (e.g., technical, organizational, financial, lack of planning, etc.)?
- 3 **Innovativeness:**
As compared to other projects of the same type, how innovative was this project? (Innovation being considered as the extent to which the project incorporated technical solutions which were considered at the time to be novel by the industry).
- 4 **Prior relations:**
To what extent had the firms involved in the project worked together previously? On what occasions? On what types of projects?
- 5 **Project organization:**
How was the project organized for the detailed engineering, procurement, and construction phases? How were responsibilities divided between owner, prime contractors, project management, and equipment suppliers?
- 6 **Engineering strategies:**
What were the strategies used for doing the engineering and design, e.g., (i) models in sequence from original specifications, (ii) disciplined interactions with concurrent activities, (iii) early involvement of users, operators, etc.?
- 7 **Procurement and bidding:**
How was the bidding process conducted for engineering and procurement of equipment, construction, overall project management? What kinds of contracts were used? How were the firms selected?
- 8 **Scheduling:**
Did the actual project schedule follow the planned schedule for the major phases (project definition, detailed design, procurement, construction, startup)? To what extent were activities sequential, simultaneous or parallel?
- 9 **Coordination and collaboration:**
Which means of coordination were used to manage firms and stakeholders involved in the project? How effective was coordination and collaboration?

- 10 **ICT enablers:**
What role did information and communication technology hardware and software play in this project? To what extent were they used on site, with suppliers, with contractors? Whose systems dominated the project? Did they help to improve coordination?
- 11 **Events and crises:**
During the EPC phase, what unexpected events and difficulties arose? How can you explain them? Were there contingency plans to deal with them? If you think of the five most important events/crises, what strategies were used to deal with them? Who developed the solutions to respond to these events; top management, project management, joint effort?
- 12 **Scope changes:**
During the course of the project, what were the major and minor scope changes that occurred and why?
- 13 **Learning:**
What did your organization learn from this project? Would you consider it to be technology transfer? Joint learning? Other? How did your organization attempt to learn; to invest in processes, to codify competencies? Did the learning stay?
- 14 **Cost overruns:**
Cost overruns can be caused by internal or external factors. What were the main causes of overruns? What was their relative impact on the total cost overrun?
- 15 **Factors affecting performance:**
With the benefit of hindsight, what in your opinion were the most important factors that affected performance of the project; comprehensive early planning, a solid coalition of stakeholders, the prime contractor, etc.?

VEDLEGG B - TEMAER FOR DISKUSJON (2 FASER)

Project Development

To be sent in advance to expert respondents.

1 INITIATION - INITIATORS

Who were the initiators of the project? How did the main stakeholders come together?

2 PROBLEMS/NEEDS

What problems, needs, issues were the early stakeholders trying to solve by developing the project concept?

3 OBJECTIVES/IMPORTANCE/SYMBOLIC REPRESENTATION

What were the objectives for undertaking the project (e.g., technical, strategic, financial, etc.)? What did the project represent for the organizations involved (e.g., strategic development, a major contract, an innovative venture, etc.)?

4 COALITION, ROLES AND CORE COMPETENCIES: FROM CONCEPT TO PROJECT DEFINITION

(I) Early concept:

Who were the initial stakeholders developing the project? What roles did they take (e.g., promoter, financial sponsor, etc.)? What risks did they take? What major choices characterized the project concept?

(II) Project feasibility: from concept to doable project:

Who were the stakeholders involved in developing "the doable project" (e.g., assessing its technical, economic, financial, institutional, organizational, environmental feasibility, etc.)? How were these later linked to the initial stakeholders? Who were the core stakeholders/secondary stakeholders? How were roles/responsibilities divided? What critical competencies did each stakeholder contribute to the project? What risks did each player take?

(III) Strategic development of the project:

How would you describe the following strategies (including which stakeholders were involved in their definition)?

- Owner - contractor relationships
- Division of work into packages, subsystems, etc.
- Procurement/bidding
- Innovation
- Safety
- Etc.

How were these stakeholders linked to the earlier stakeholders involved in the concept and feasibility stages? What were the responsibilities of the stakeholders and how are they allocated? What risks did they take? How would you describe the project's development at this stage (e.g., a clearly defined technically, etc.)?

5 RISKS AND UNCERTAINTIES/EMERGENT EVENTS

During the early development of the project (prior to EPC), what were anticipated as the major risks? Which members of the coalition took major risks? Did unforeseen risks emerge? Were there strategies developed to deal with anticipated and emergent risks?

6 CONTEXT

What were the important elements of the context in which the project emerged (e.g., at the national, international, sectoral, and corporate levels, etc.)?

7 INSTITUTIONAL FRAMEWORK

Were the legal, institutional, and regulatory infrastructures adequate to undertake the project? Did the project help create the institutional framework or did the institutional framework shape the project or both? Which laws had to be modified or enacted to make the project possible?

8 STUDIES/ANALYSES

i) What was the importance of the studies to develop the: 1) concept; 2) feasibility of the project; and 3) the detailed strategic development aspects? Who commissioned them?

ii) Were there specific studies that led directly to critical decisions? What were the dominant criteria and tests of viability that supported

the decision-making process?

9 NEGOTIATION/DECISION-MAKING PROCESSES

i) What was the sequence in which major decision were taken (e.g., chronology of decisions/commitments, etc.)?

ii) How would you characterize negotiations between members of the coalition (e.g., harmonious, hostile)? Were there: trade-offs between players, insistence on thresholds, threats, withdrawals, requirements for full satisfaction?

10 PACING AND LOCK-INS

How did pacing affect the project's development? Was it driven by windows of opportunity?

When were the different elements of the project locked-in, e.g., technical, financial, project organization, etc.? Did the lock-ins occur late, early, etc.? What influences or events triggered the different lock-ins? Were the lock-ins reversible, irreversible?

11 SECURITIZING THE PROJECT/COMMITMENTS

How was securitizing developed prior to commitments (e.g., by setting a number of contractual relationships, sales agreements, government support, supply contracts, etc.)?

12 FINANCING

i) What were the main elements of the financing structure (e.g., details of financial deals such as cost of capital, debt/equity, cash flows)?

ii) How would you evaluate the financial structure (e.g., trade-offs on sources of debt and equity, cost of debt, etc.)?

13 PUBLIC DIMENSION

How was the public dimension of the project handled: government involvement, public hearings, simulation of project's impact? What elements of the public dimension were considered to be important?

14 PROJECT CONCEPT/OUTPUTS

What were the outputs resulting from the project development (e.g., concept, regulations, contracts, etc. before the start of the EPC activities)? What elements were seen as essential/critical before starting EPC?

15 NOVEL PRACTICES

Were there any new practices developed during the project development up to EPC? What was done differently from previous project experiences? What did the main organizations retain as valuable lessons learned from this stage?

Project Execution
To be sent in advance to expert respondents.

- 1 COMPLEXITY
 As compared to other projects of this kind, was this project more or less complex (e.g., technical, organizational, etc.)? What factors caused complexity?
- 2 RISKS/EVENTS/CRISES
 Were there any risks that were specific to the EPC phase? How did the parties responsible react to these risks? Had they developed contingency plans?
- 3 INNOVATIVENESS
 As compared to other projects of the same type, how innovative was this project (innovation being considered as the extent to which the project incorporated technical solutions which were considered at the time to be novel by the industry)?
- 4 PROJECT TEAM AND PROJECT ORGANIZATION/COORDINATION
 Was a working team formed to develop the detailed plan to execute the project? Who was involved in this team and why (e.g., consultants, advisors, etc.)? Where were these people located? To what extent had firms involved in the project worked together previously? On what occasions? In what types of projects?

 How was the project organized for the detailed EPC activities? How were responsibilities divided between owner, prime contractors, project management, and equipment suppliers?

 Which means of coordination were used to manage firms and stakeholders involved in the project? How effective was coordination and collaboration?
- 5 EMERGENT STRATEGIES
 Were there important elements that were omitted during the design of the project's execution strategy that had to be developed during EPC (e.g., safety)?
- 6 PROJECT CLIMATE/CONFLICTS
 How would you characterize relationships between the major players during the EPC activities (e.g., harmonious, stable, tense, etc.)? What was the climate of labor relations on-site?
- 7 INTEGRATION OF ENGINEERING, CONSTRUCTION, AND OPERATION

What was the design philosophy for doing the engineering and design (e.g., sequential, simultaneous, etc.)? How were the engineering, construction, and operation activities integrated?

8 ICT ENABLERS

What role did information and communications technology hardware and software play in this project? To what extent were they used on site, with suppliers, with contractors? Whose systems dominated the project? Did they improve coordination?

9 DIMENSIONS OF PROJECT PERFORMANCE

How would you characterize the project's performance along the following dimensions?

- Technical success/functionality
- Economic success (e.g., cost, ROI, etc.)
- Schedule
- Socio-political acceptability
- Environmental acceptability
- Lasting effect on the industrial structure
- Short-term effects on the economy
- Strategic fit
- Overall performance

With the benefit of hindsight, what in your opinion were the most important factors that affected performance of the project? Comprehensive early planning? A solid coalition of stakeholders? The prime contractor? Etc.?

10 IMEC RESEARCHER'S IMPRESSION OF AREAS OF LEARNING

What did the key players learn from this project (e.g., technology transfer, joint learning, other)? How did the key players attempt to learn, to invest in processes, to codify competencies? Will the learning be retained?

VEDLEGG C - ENTREPRISEFORMER

I dette vedlegget er det for å unngå misforståelser om hva som legges i ulike begreper knyttet til entreprisemodeller gjengitt definisjoner av de mest vanligste av disse (Rognlien, 1996).

TOTALENTREPRISE

Byggherren utformer en kravspesifikasjon som danner grunnlag for innhenting av tilbud fra entreprenører. Den enkelte entreprenør samarbeider med "egne" prosjekterende og innhenter tilbud fra underentreprenører på arbeider han ikke selv utfører. Etter forhandlinger inngår byggherren kontrakt med én entreprenør for både prosjektering og bygging.

GENERALENTREPRISE

Byggherren har ansvar for prosjektering og utarbeider et fullstendig anbuds-/tilbudsmateriale som brukes som underlag for innhenting av anbud/tilbud. Det inngås kontrakt med én entreprenør for hele byggeoppgaven.

STYRT GENERALENTREPRISE

Organisering og ansvarsfordeling er i prinsippet som for den rene generalentreprisen, men byggherren henter inn anbud/tilbud på arbeidene oppdelt og ofte tidsforskjøvet i forhold til fremdriften i prosjektet. Etter valg av anbyder/tilbyder for den enkelte entreprise, tiltransporteres kontraktsforholdet til generalentreprenøren på samme kontraktsrettslige vilkår som om denne selv hadde inngitt anbudet/tilbudet.

HOVEDENTREPRISE

Byggherren har ansvaret for prosjekteringen og utarbeider anbuds-/tilbudsmaterialet, der de bygningsmessige arbeider er samlet i én entreprise. Med dette som underlag inngås kontrakt med en hovedentreprenør som har det fulle ansvar for det arbeid han selv og hans underentreprenører utfører. I tillegg inngår byggherren direkte kontrakt med et begrenset antall sideentreprenører for de tekniske anlegg, for eksempel elektrisk og VVS. I visse tilfeller kan hovedentreprenøren mot en på forhånd avtalt godtgjørelse også pålegges koordinerings- og fremdriftsansvar også for de tekniske sideentreprisene.

DELTE ENTREPRISER

Byggherren har ansvaret for prosjekteringen og utarbeider anbuds-/tilbudsmaterialet, der man har en oppdeling i entreprise og leveranseenheter som vurderes fra prosjekt til prosjekt. På grunnlag av innhentede tilbud/tilbud inngår byggherren kontrakt direkte med hver enkelt (side)entreprenør. Byggherren har selv det fulle ansvar for teknisk og fremdriftsmessig koordinering mellom entreprisene/sideentreprenørene,