

NTNU

**INSTITUTT FOR PRODUKSJONS-
OG KVALITETSTEKNIKK
NORGES TEKNISKNATUR-
VITENSKAPELIGE UNIVERSITET**

Adresse: N-7491 Trondheim
Rich. Birkelandsv. 2B
Besøksadresse: +47 73593800
Telefon: +47 73597117
Telefaks:

RAPPORT

TITTEL

PS 2000 Oppsummering

FORFATTER(E)Bjørn Andersen, Halvard S. Kilde, Jan Alexander
Langlo, Asbjørn Rolstadås, Knut Samset, Olav Torp**ARKIVNØKKEL**

1907.99

RAPPORT NR..

NTNU 99015

PROSJEKTLEDER

Halvard S. Kilde

ISBN

82-7706-113-1

DATO

1999-11-20

SIGNATUR**SIDER/APPEND.**

217

SAMMENDRAG

Forskningsprogrammet Prosjektstyring år 2000 (PS 2000) ble igangsatt på initiativ fra sentrale bedrifter og etater i norsk næringsliv i 1994. I løpet av seks år har PS 2000 knyttet til seg 28 organisasjoner, fra det offentlige og det private, som medlemmer i en felles satsning for å styrke norsk næringslivs og forvaltnings konkurranseevne ved økt satsning på kompetanseutvikling innen fagområdet prosjektledelse. PS 2000 avsluttes 31. desember 1999, og denne rapporten er en avslutning på det arbeidet som er utført over de seks årene PS 2000 har holdt på.

Formålet med denne rapporten er å summere opp alle aktiviteter som er gjennomført i programmet og resultatene som er oppnådd. Det skriftlige materialet som PS 2000 etterlater seg er av en ikke ubetydelig størrelse, og denne rapporten er et forsøk på å gjøre resultatene fra disse rapportene lettere tilgjengelig for ettertiden. I tillegg til denne rapporten har PS 2000 produsert en CD-ROM som inneholder samtlige hovedrapporter og dr.ing.-avhandlinger som er gjennomført i programmet. I tillegg inneholder den et representativt utvalg av de mange studentrapportene som har blitt skrevet av studenter tilknyttet PS 2000.

**Nøkkelord
NORSK****Nøkkelord
ENGELSK**

Prosjektstyring

Project Planning and Control

Prosjektledelse

Project Management

Forskning

Research

Utdanning

Education

Forskningsprogram

Research Program

PS 2000 Oppsummering 1994 – 1999

**Forskningsprogrammet
Prosjektstyring år 2000**

© Copyright 1999

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

PS 2000 er et prosjekt gjennomført i perioden 1994 – 2000 som et samarbeid mellom NTNU og følgende bedrifter/etater:

Norsk Hydro, Saga Petroleum, Statoil, Statsbygg, Telenor, Forsvaret, Siemens, Fortifikationsverket (Det svenske forsvar), en Bygg- og anleggsgruppe, en IT-gruppe og en Rådgivergruppe. Bygg- og anleggsgruppen består av Mustad Eiendom, Byggherreforeningen og entreprenørene; A/S Anlegg, Statkraft Anlegg, samt rådgiverne; Grøner, IGP, Berdal Strømme og OPAK. IT-grupperingen består av Cap Gemini, TerraMar Promis, IFS, Bull, Statskonsult og ISI. Rådgivergrupperingen består av: West Soft, Metier, TerraMar Prosjektledelse og Erstad & Lekven.

Disse bedriftene/etatene har rett til bruk av resultatene fra PS 2000 i egen organisasjon eller i annen organisasjon under utførelse av arbeid for PS 2000-bedriftene/-etatene. Bruk av resultatene skjer uten vederlag med mindre lov om Åndsverk av 17. april 1970 gir oppfinner rett til godtgjørelse. I så fall dekker den part som benytter resultatene denne godtgjørelsen.

For alle andre gjøres PS 2000-rapporten/-produktet tilgjengelig på ”som den er”-basis, uten ansvar for utgiver eller rettighetshavere. Bruker av rapporten må selv vurdere innholdet og anvendeligheten i forhold til det behov bruker har.

PS 2000-rapporten/-produktet er beskyttet etter åndsverklovens bestemmelser.

Det gis med dette tillatelse til at det fremstilles eksemplarer av rapporten/produktet i form av elektronisk lagring, utskrift eller kopiering. Tillatelsen forutsetter at alle sidene/hele produktet er inkludert, herunder rettighetserklæringen med navngivelse av rettighetshaver til rapporten/produktet.

Endring eller bearbeidelse kan kun skje ved at det fremgår eksplisitt hvem som har foretatt endringer og hvilke endringer som er foretatt.

Kommersialisering basert på rapporten/produktet er ikke tillatt uten skriftlig godkjenning fra rettighetshaver.

Utnyttelse av dokumentet i strid med åndsverkloven og ovennevnte tillatelse kan medføre erstatningsansvar og inndragning og kan bli anmeldt.

Utgiver: Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk, NTNU
Postadresse: 7491 Trondheim
Besøksadresse: Richard Birkelandsvei 2B
Telefon: 73 59 38 00
Telefax: 73 59 71 17

ISBN-nr.: 82-7706-113-1

2. opplag 2003

FORORD

Forskningsprogrammet *Prosjektstyring år 2000* (PS 2000) ble initiert i 1994 på initiativ fra sentrale bedrifter i norsk næringsliv og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Programmets visjon har vært å styrke norsk næringslivs og forvaltnings konkurransevne ved økt satsing på kompetanseutvikling for identifisering, evaluering, planlegging og gjennomføring av prosjekter.

Formålet med sluttrapporten er å oppsummere alle aktiviteter som er gjennomført i programmet og resultater som er oppnådd. Rapporten er strukturert i fire hoveddeler. Del 1 gir en beskrivelse av programmets målsettinger, hvem som har vært deltakere og hvilke aktivitetsområder de har jobbet med. Del 1 tar også for seg noen generelle erfaringer fra programmet. Del 2 tar for seg utdanningsprogrammet i PS 2000 og de resultater som er oppnådd innenfor denne hovedaktiviteten. Den viktigste delen av rapporten er del 3. I denne delen oppsummeres forskningsaktiviteten i programmet. Resultatene fra hvert forskningsprosjekt samt resultatene fra dr. ing. - programmet presenteres. I del 4 beskrives Norsk senter for prosjektledelse som er videreføringen av PS 2000.

Sluttrapporten er skrevet av en gruppe på seks personer. Disse er:

- Bjørn Andersen
- Halvard S. Kilde (Prosjektleder)
- Jan Alexander Langlo
- Asbjørn Rolstadås
- Knut Samset
- Olav Torp

Summeringsrapporten følger sammen med en CD der alle vesentlige rapporter fra programmet ligger elektronisk.

Programledelsen retter en spesiell takk til PS 2000 sin styringskomité. Denne har i siste periode bestått av Sigurd Arne Alnes, West Soft Project, Bjørn Egil Asbjørnslett, NTNU (dr.ing.-stip.), Kjell Austeng, NTNU, Jan Bakken, Metier Scandinavia, Pål Gjersø, Saga Petroleum (formann), Eivind Glomseth, Forsvarets- tele- og datatjeneste (varamann), Øyvinn Gullvåg, ICG, Ingemund Jordanger, Statoil, Jørgen Petersen, TerraMar PROMIS, Håvard Skaldebø, Norsk Hydro, Andreas Stenseth, Forsvarets tele- og datatjeneste, Stein Rognlien, Statsbygg, Asbjørn Rolstadås, NTNU, Ulf Trøen, Telenor og Jon Walstad, NTNU. En spesiell takk rettes også til alle medarbeidere som har deltatt i programmet og bidratt til resultater på svært mange områder. Alle dr.ing. kandidatene skal også nevnes for den betydelige innsats de har nedlagt i sine prosjekter. Guri Bjørndal har fungert som prosjektsekretær og har hatt en sentral rolle i flere av programmets aktiviteter. Vi vil også benytte anledningen til å takke samtlige andre personer som har vært involvert i PS 2000.

Trondheim 20 november 1999

Programledelsen

Halvard S. Kilde

Asbjørn Rolstadås

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	PROSJEKTSTYRING ÅR 2000	7
1.1	HISTORIE OG BAKGRUNN	7
1.2	ØKONOMISKE RAMMER	9
1.3	DELTAKERE	10
1.4	MÅL OG ORGANISERING	11
1.5	AKTIVITETSOMRÅDER OG RESULTATER	13
2	ERFARINGER	17
2.1	ØKENDE ØKONOMISK BETYDNING AV PROSJEKTER	17
2.2	ØKT VEKT PÅ USIKKERHET SOM STYRINGSPARAMETER	17
2.3	ØKT VEKT PÅ KONSEPTVURDERING I TIDLIGFASEN	18
2.4	ØKT VEKT PÅ ENKLE METODER OG BRUK AV SUBJEKTIVE ESTIMATER I TILLEGG TIL REGISTRERTE DATA	19
2.5	VEKT BÅDE PÅ ET STRATEGISK OG TAKTISK GREP PÅ PROSJEKTET	20
2.6	ØKT VEKT PÅ USIKKERHETENS POSITIVE MULIGHETER	20
2.7	VEKT PÅ KOSTNADSBEREGNING AV RISIKO	20
2.8	FREMVEKSTEN AV EN RELASJONSBASERT MODELL FOR PROSJEKTGJENNOMFØRING	21
2.9	PRIVAT OVERTAKELSE AV OFFENTLIGE OPPGAVER	22
2.10	BRUK AV ENKLE METODER OG VERKTØY I STYRING AV PROSJEKTER	22
2.11	VEKT PÅ STANDARDISERING OG ERFARINGSOVERFØRING I PROSJEKTSTYRINGEN	23
2.12	UTVIKLING AV GODE STYRINGSPARAMETRE FOR PROSJEKTER OG UTVIKLING AV PROSJEKTBASERTE STYRINGSSYSTEMER	24
3	UTDANNING	29
3.1	GRUNNUTDANNING	29
3.2	ETTER- OG VIDEREUTDANNING	35
4	LIVSLØPSANALYSE	45
4.1	BAKGRUNN OG MÅLSETNINGER	46
4.2	PROSJEKTER SOM ER GJENNOMFØRT INNEN OMRÅDET	47
4.3	"VALG AV UTBYGGINGSKONSEPT I NORDSJØEN. VERDIEN AV FLEKSIBILITET I BESLUTNINGER"	48
4.4	"OPTIMALT FØRSTEGANGS RESERVEDELSOPPLEGG"	51
4.5	"OPTIMALT UTSKIFTNINGSTIDSPUNKT"	54
4.6	"LCP - INNGANGSDATA OG EKSPERTVURDERINGER"	57
5	MINDRE RESSURSKREVENDE PROSJEKTSTYRING	63
5.1	RESULTATER OG RAPPORTER FRA PROSJEKTET	63
5.2	BAKGRUNN OG MÅLSETNINGER	64
5.3	PROSJEKTER SOM ER GJENNOMFØRT INNEN OMRÅDET	65
5.4	IDENOTAT OMKRING MINDRE RESSURSKREVENDE PROSJEKTSTYRING	67
5.5	MÅLRETNING AV PROSJEKTSTYRINGEN	67
5.6	INFORMASJONSFLYT OG PROGRAMMERINGSPROSESSEN I STATSBYGG	68
5.7	PROSJEKTOPPFØLGING, SYSTEMER OG VERKTØY - PS-LIGHT	72
5.8	STANDARD PROSJEKTSTYRINGSRUTINER, INFORMASJONSFLYT I BESLUTNINGSPROSESSEN SAMT OPTIMALISERING AV BESLUTNINGUNDERLAGET I TIDLIG FASE HOS SIEMENS	75
5.9	BEDRE HÅNDTERING AV ENDRINGER I BA-PROSJEKT	77
6	SAMMENLIKNING OG ANALYSE AV STORE PROSJEKTER	79
6.1	RESULTATER OG RAPPORTER FRA PROSJEKTET	79
6.2	BAKGRUNN OG MÅLSETNINGER	80
6.3	PROSJEKTER SOM ER GJENNOMFØRT INNEN OMRÅDET	80
6.4	BENCHMARKING AV PROSJEKTSTYRING	81
6.5	BENCHMARKING AV STORE PROSJEKTER	82
6.6	TILPASNING AV BENCHMARKING TIL PROSJEKTLEDELSE	86

7	PRAKTISK PROSJEKTSTYRING	89
7.1	RESULTATER FRA PROSJEKTET	89
7.2	BAKGRUNN OG MÅLSETTINGER	90
7.3	GJENNOMFØRINGEN AV PROSJEKTET	91
7.4	BEHOVSANALYSE	91
7.5	EN PRAKTISK HÅNDBOK I PROSJEKTARBEID	92
7.6	EKSEMPELSAMLING OG KORTVERSJON	98
8	PROSJEKTORGANISERING	101
8.1	RESULTATER OG RAPPORTER FRA PROSJEKTET	101
8.2	BAKGRUNN OG MÅLSETNINGER	102
8.3	PROSJEKTER SOM ER GJENNOMFØRT INNEN OMRÅDET	102
8.4	NYE SAMARBEIDSFORMER	103
8.5	PROSJEKT - TEORI OG PRAKSIS	104
8.6	BRUK AV KONTRAKTER I PROSJEKTSTYRINGEN	109
8.7	GJENNOMFØRINGSMODELLER OG KONTRAKTSSTRATEGIER	112
8.8	RISIKO OG INTERNASJONALE ANBUDSKONKURRANSER	115
9	STYRING AV IT-PROSJEKTER	117
9.1	RESULTATER FRA PROSJEKTET	117
9.2	BAKGRUNN OG MÅLSETTINGER	117
9.3	PROSJEKTER SOM ER GJENNOMFØRT	118
9.4	ANALYSE AV 10 IT-PROSJEKTER	119
9.5	KONTRAKT SOM STYRINGSVERKTØY I IT-PROSJEKTER	124
9.6	KONTRAKTSTANDARD FOR IT-PROSJEKTER MED VEILEDNING	127
10	USIKKERHETSSTYRING	131
10.1	RESULTATER FRA PROSJEKTET	131
10.2	BAKGRUNN OG MÅLSETTINGER	131
10.3	PROSJEKTER SOM ER GJENNOMFØRT INNEN OMRÅDET	132
10.4	USIKKERHET SOM STYRINGSPARAMETER VED PROSJEKTGJENNOMFØRING	133
10.5	PROSJEKTLEDELSE NÅR USIKKERHETEN ER STOR	137
10.6	MESTRING AV OMGIVELSEUSIKKERHET	140
10.7	BOK OM USIKKERHETSSTYRING I PROSJEKTER	142
10.8	RISIKO OG INTERNASJONALE ANBUDSKONKURRANSER	149
11	RESSURS- OG KOMPETANSESTYRING	155
11.1	RESULTATER FRA PROSJEKTET	155
11.2	BAKGRUNN OG MÅLSETTINGER	155
11.3	PROSJEKTER SOM ER GJENNOMFØRT INNEN OMRÅDET	156
11.4	KOMPETANSE SOM STYRINGSPARAMETER	156
11.5	VIRKSOMHETSRETTET RESSURS- OG KOMPETANSESTYRING	159
12	PROSJEKTTERMINOLOGI	163
12.1	RESULTATER OG RAPPORTER FRA PROSJEKTET	163
12.2	BAKGRUNN OG MÅLSETNINGER	163
12.3	PROSJEKTER SOM ER GJENNOMFØRT INNEN OMRÅDET	164
12.4	DEFINISJON AV DE ULIKE ORD OG BEGREPER	164
13	NORSK SENTER FOR PROSJEKTLEDELSE – VIDEREFØRINGEN AV PS 2000	169

DEL I

Forskningsprogrammet og erfaringer

1 Prosjektstyring år 2000

1.1 Historie og bakgrunn

Innen prosjektorientert arbeid har man i Norge en lang og interessant historie. Det har vært gjennomført store og kompliserte prosjekter både innen industriutbygging, bygg- og anlegg, skipsbygging og oljevirkosomhet.

På 50- og 60-tallet hadde Norge en betydelig utbygging av vannkraft som omfatter både industrielle systemer og bygg og anlegg. Dette førte til at det ble bygget opp en entreprenørvirkosomhet som hadde kompetanse innenfor større prosjekter. En rekke veiutbygginger har også bidratt til utvikling av den norske kompetansen innen bygg- og anlegg.

Norge har også god tradisjon inne skipsbygging. Dette er store prosjekter med omfattende stålarbeider og prosjekteringsaktiviteter. Komplekse prosjekter fantes også i andre land. Behovet for tidsplanlegging av slike prosjekter ledet til utviklingen av nettverksplanlegging i USA på slutten av 50-tallet. Nettverksteknikkene ble benyttet dels for å kunne håndtere komplekse avhengigheter mellom aktiviteter og dels for å kunne håndtere usikkerhet. Nettverksplanlegging ble også tidlig fanget opp av skipsindustrien i Norge, og planleggingshjelpemidlet OPTIMA ble utviklet av Norsk regnesentral og fant stor anvendelse i denne industrien.

Av andre industriprosjekter er det verdt å nevne raffineriene på Sola, Slagen og Mongstad samt Rafsnes-utbyggingen som vel må sies å tilhøre pionerene når det gjelder strukturert prosjektledelse. Utbyggingen av aluminiumsverkene på Sunndalsøra og Karmøy er andre eksempler på store norske prosjekter.

Da letevirkosomheten etter olje startet i Nordsjøen, ble det et behov for borerigger. Aker utviklet H3-riggen som fikk betydelig gjennomslag også på verdensbasis.

Oljeeventyret i Norge startet imidlertid for alvor tidlig på 70-tallet med byggevirkosomhet. Ekofisk var det feltet som ble først bygget ut. Her var det store stålkonstruksjoner, men etterhvert også betongkonstruksjoner. Doris-tanken på Ekofisk var den første store "betongplattform". Senere skulle både Statfjord og Frigg komme. Samtidig skjedde det på midten av 70-tallet en nedbygging av skipsindustrien som var inne i en dyp krise. De største skipsverftene i Norge omstilte til offshore samtidig som man fikk et par rene stålentreprenører. Prosjektene var komplekse. Værforholdene i Nordsjøen var vanskelige. Verftene manglet kompetanse på denne type arbeid som klart skilte seg fra skipsbygging. Resultatet var forsinkelser og store overskridelser i prosjektene som ble gjennomført på slutten av 70-tallet.

Denne situasjonen ledet til at det i 1979 ble nedsatt et offentlig utvalg som skulle utrede årsakene til kostnadsoverskridelsene. Utvalget la fram sin rapport "Kostnadsanalysen - Norsk Kontinentalsokkel" i mars 1980. Den inneholdt kraftig kritikk av blant annet prosjektstyringen.

De norske oljeselskapene som på det tidspunkt sto overfor operatøroppgaver, tok tak i denne utfordringen og satset betydelige ressurser på utvikling av fagkompetanse innen planlegging og gjennomføring av store prosjekter. Daværende NTH kom på banen med et utdanningstilbud i 1981 og det ble straks satset ressurser på forskning og utvikling. Prosedyremanualer ble skrevet og det ble utarbeidet kvalitetsikringsmanualer. Det ble også etterhvert utarbeidet standard kontrakter.

Håndtering av usikkerhet var et sentralt område. Det samme var kostnadsestimering og håndtering av endringer og tilleggsarbeid. Engineeringselskapene bygde seg opp på de store prosjektene og ble etterhvert sammen med oljeselskapene gode på å håndtere komplekse prosjekter, noe som demonstreres av at prosjekter som Gullfaks, Oseberg og andre ble profesjonelt gjennomført. Etterhvert oppsto det også en rekke mindre konsulentselskaper som underleverandører til de store leverandørene og til oljeselskapene. Moderne datasystemer ble også til dels utviklet og til dels anskaffet.

Norsk foreningsmiljø blomstret. Foreningen NACPE samlet oljemiljøet mens foreningen Prosjektstyring samlet bygg- og anleggsbransjen. De to er senere fusjonert til Norsk forening for prosjektledelse. Det var et omfattende og godt fagmiljø innen prosjektledelse under utvikling i Norge mot slutten av 80-tallet. Dette fagmiljøet var preget av godt samarbeid mellom industri og akademia.

På 90-tallet kom erkjennelsen av at ressursene er begrenset også innenfor oljeutvinning. Det ble nødvendig å spare kostnader. NORSOK ble etablert etter mønster av et tilsvarende britisk initiativ. Det ble blant annet forsket på nye kontraktsformer basert på partnerskap og det ble sett på bruk av funksjonelle spesifikasjoner i større grad.

Ved NTH var det behov for fornyet satsning på grunnleggende forskning og for samtidig å styrke samarbeidet mellom næringsliv og forvaltning på den ene siden og forskning og utdanning på den andre siden. Dette ledet til dannelsen av PS 2000 i 1994 på basis av et initiativ fra sentrale organisasjoner i norsk næringsliv og forvaltning.

Utgangspunktet for initiativet var overbevisningen om at prosjekter er 90-årenes arbeidsform, og antas å dominere som arbeidsform inn i neste århundre. I tillegg til de tradisjonelle prosjektrettede arbeidsområder, ser man at prosjektarbeidsformen også vinner nytt terreng innen næringsliv, forvaltning og samfunnet forøvrig.

Norsk industri og forvaltning har også ulik kompetanse og erfaring innen styring av prosjekter. Selv om prosjektarbeidsformen er tatt i bruk på stadig flere områder, er resultatene og erfaringene sterkt varierende.

I PS 2000 ønsket en derfor å samle bedrifter og etater innen ulike bransjer i et felles forum, der fagområdet prosjektledelse skulle utvikles i fellesskap. Tanken var at ved å ta tak i det beste innen hver næring, og videreutvikle dette, vil den enkelte bedrift og etat oppnå kompetanseheving. PS 2000 ble gjennomført i perioden januar 1994 til desember 1999.

1.2 Økonomiske rammer

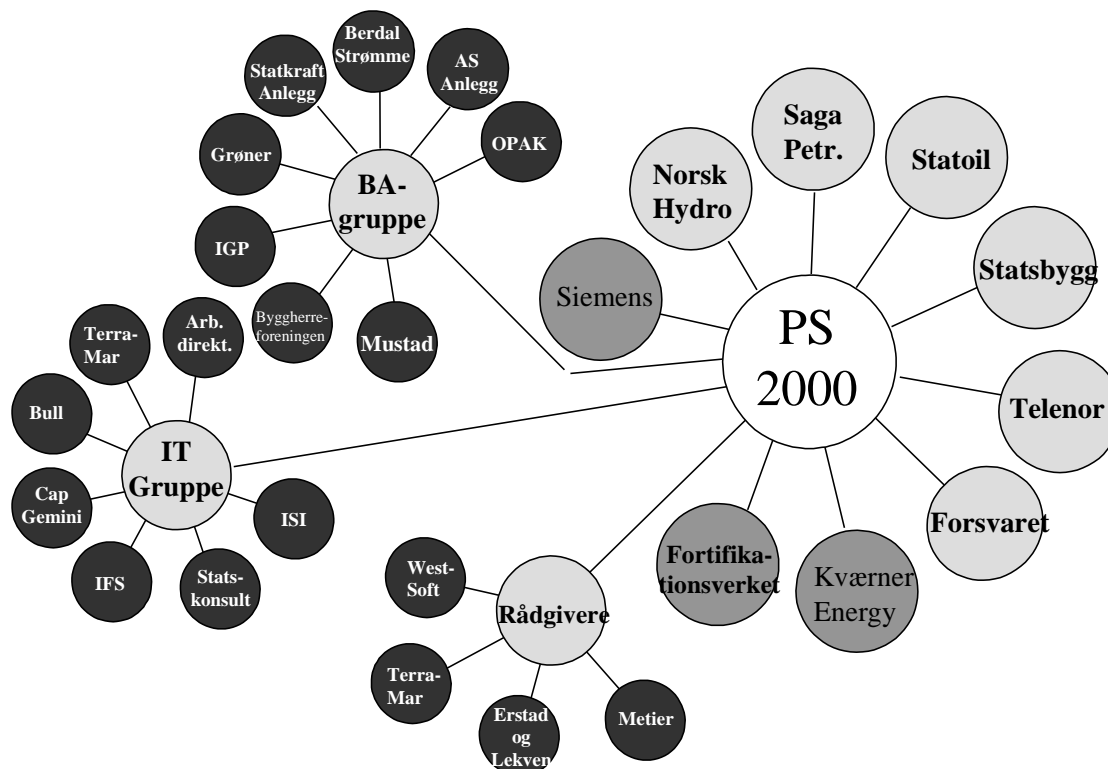
Programmet har hatt et totalbudsjett på ca NOK 35 mill. Disse midlene har blitt tilført gjennom medlemskap og direktefinansiering fra Norges forskningsråd. Programmet har hatt tre typer medlemskap:

- Fullt medlemskap. Fullt engasjement innebar at programdeltakeren var knyttet opp mot samtlige aktiviteter i PS 2000. Organisasjonen hadde også en representant i Styringskomiteen. Prisen for et slikt medlemskap var NOK 500.000 i året.
- Delvis medlemskap. Delvis medlemskap innebar en tilknytning til et hovedprosjekt i programmet. Lengden på engasjementet ble avtalt i hvert enkelt tilfelle. Disse medlemsorganisasjonene hadde ingen representanter i noe styrende organ. Prisen for et slikt engasjement var NOK 200.000,- i året.
- Gruppemedlemskap. Gruppemedlemskap innebar at et antall organisasjoner delte et fullt medlemsskap både når det gjelder kontingent og rettigheter.

Til sammen har medlemmene gått inn med NOK 25 mill. Resten er tilført over Forskningsrådets budsjett. Programdeltakerne har også brukt et tilsvarende beløp som egeninnsats i programmet.

1.3 Deltakere

En oversikt over programdeltakerne er vist i figur 1.1.



Figur 1.1 Programdeltakere i PS 2000. De lyse grå er programdeltakere med fullt medlemskap. De mørke grå er programdeltakere med delt medlemskap. De svarte er programdeltakere med gruppemedlemskap.

Totalt har 28 organisasjoner vært medlemmer av PS 2000. Av disse medlemmene har 19 organisasjoner inngått i tre grupper med gruppemedlemskap, tre har hatt delt medlemskap, mens de siste seks har hatt fullt medlemskap, slik figur 1.1 viser.

1.4 Mål og organisering

Visjon

Programmet har vært gjennomført ut fra følgende **visjon**:

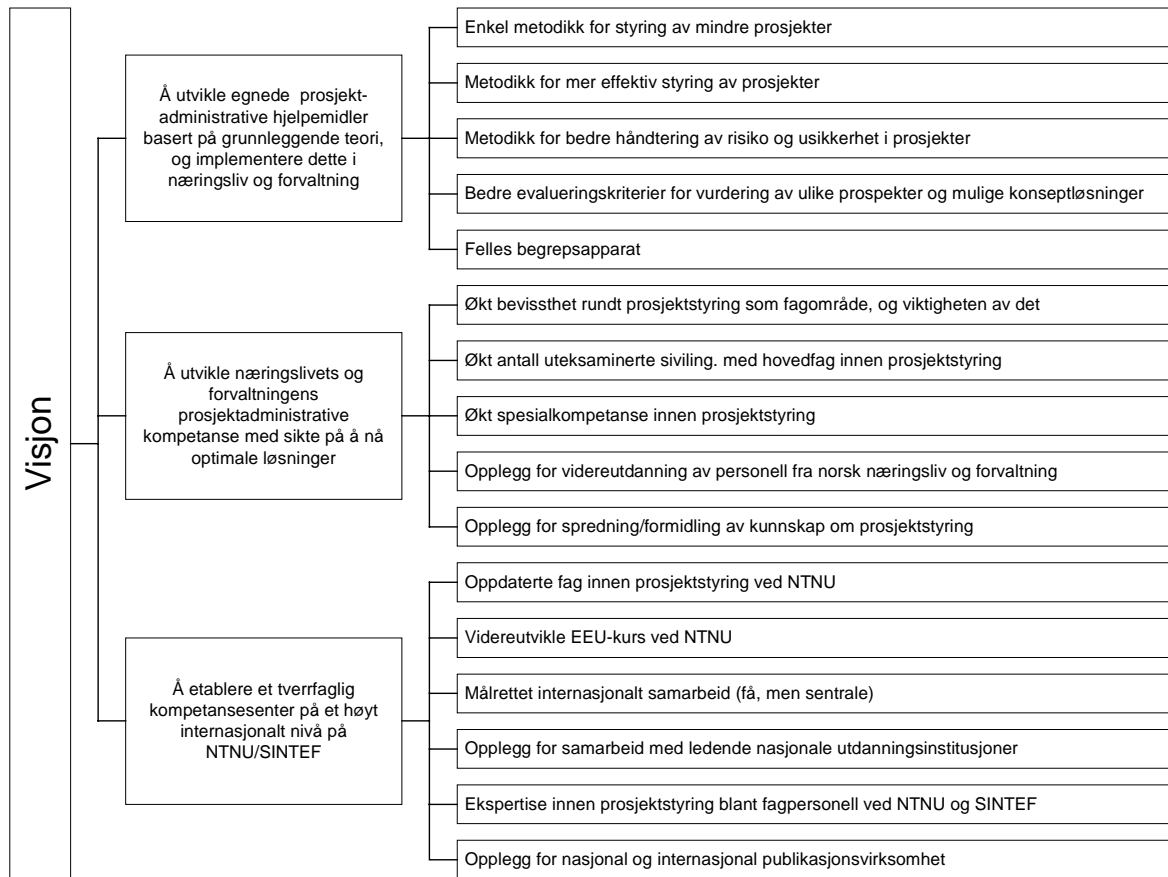
Å styrke norsk næringslivs og forvaltnings konkurransevne ved økt satsing på kompetanseutvikling for identifisering, evaluering, planlegging og gjennomføring av prosjekter.

Målsettinger

Programmet hadde tre hovedmålsettinger:

1. Å utvikle egnede prosjektadministrative hjelpemidler basert på grunnleggende teori og implementere dette i næringsliv og forvaltning.
2. Å utvikle næringslivets og forvaltningens prosjektadministrative kompetanse med sikte på å nå optimale løsninger.
3. Å etablere et tverrfaglig kompetansesenter på et høyt internasjonalt nivå ved NTNU/SINTEF.

Hovedmålsettingene var videre nedfelt i 16 delmål som vist i figur 1.2.

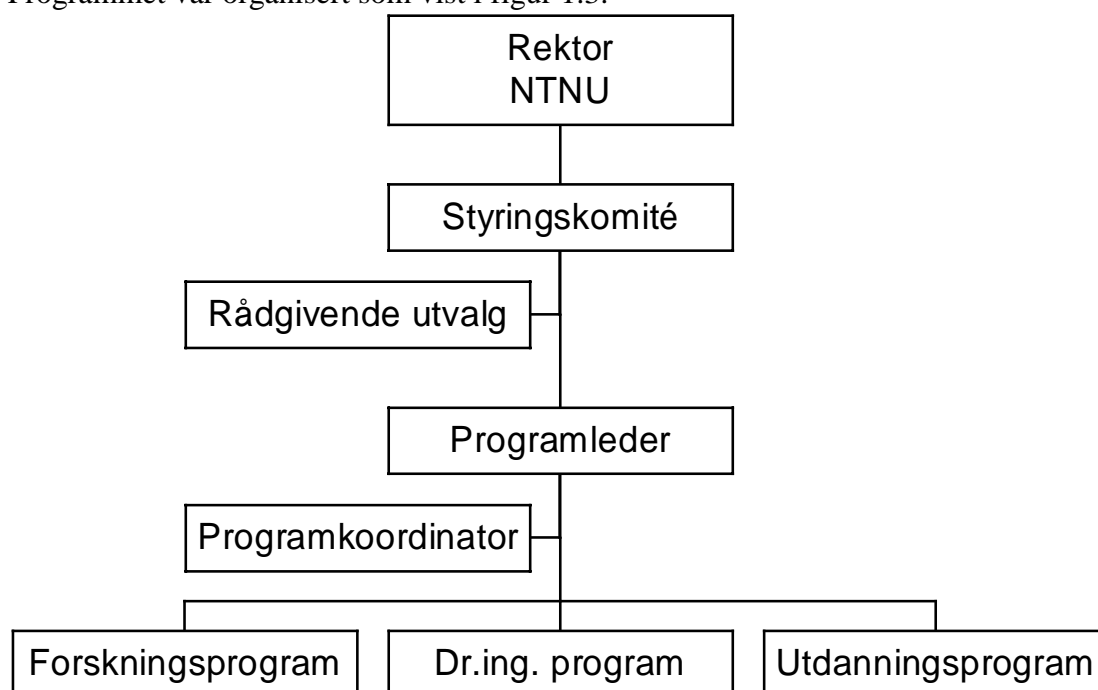


Figur 1.2 Målsetningshierarki. Figuren viser de målsettinger programmet har styrt mot, både hovedmål og delmål.

Målsetningshierarkiet ble brukt aktivt som et styringsinstrument for styringskomiteen. Det siste året ble det utført en grundig gjennomgang av hver enkelt delmål. Konklusjonen var at PS 2000 hadde oppfylt 14 av de 16 delmålene som ble definert i 1994. En målsetting ble delvis realisert. Dette var *Ekspertise innen prosjektstyring blant fagpersonell ved NTNU og SINTEF*. NTNU/SINTEF innehar betraktelig med spisskompetanse innen fagområdet, men flere av ressursene som har deltatt i forskningsprosjektene har i dag stillinger i andre organisasjoner. Dette gjør at denne målsettingen kun er delvis realisert. Målsettingen *opplagg for nasjonal og internasjonal publikasjonsvirksomhet* ble ikke oppnådd. Flere publikasjoner er skrevet, men det ble ikke etablert noen fast form på publikasjonsvirksomheten. De resterende målsettinger er oppnådd.

Organisering

Programmet var organisert som vist i figur 1.3.



Figur 1.3 Organisasjonsstruktur.

Hver fullt deltakende bedrift eller etat hadde ett medlem i Styringskomiteen. Foruten disse besto Styringskomiteen av to representanter fra NTNUs faglærere i tillegg til Studiedirektøren, som var ex officio medlem.

Rådgivende utvalg utgjorde et referanseforum for diskusjon av faglige problemstillinger og synspunkter på virksomheten fra næringsliv og forvaltning. Dette utvalget var felles for *Prosjektstyring år 2000* og NTNUs etterutdanningsprogram i prosjektledelse. Hver deltagende instans oppnevnte ett medlem i utvalget. Utvalget møttes én gang i året, oppunder jul.

1.5 Aktivitetsområder og resultater

PS 2000 besto av tre hovedaktiviteter som vist i figur 1.3.

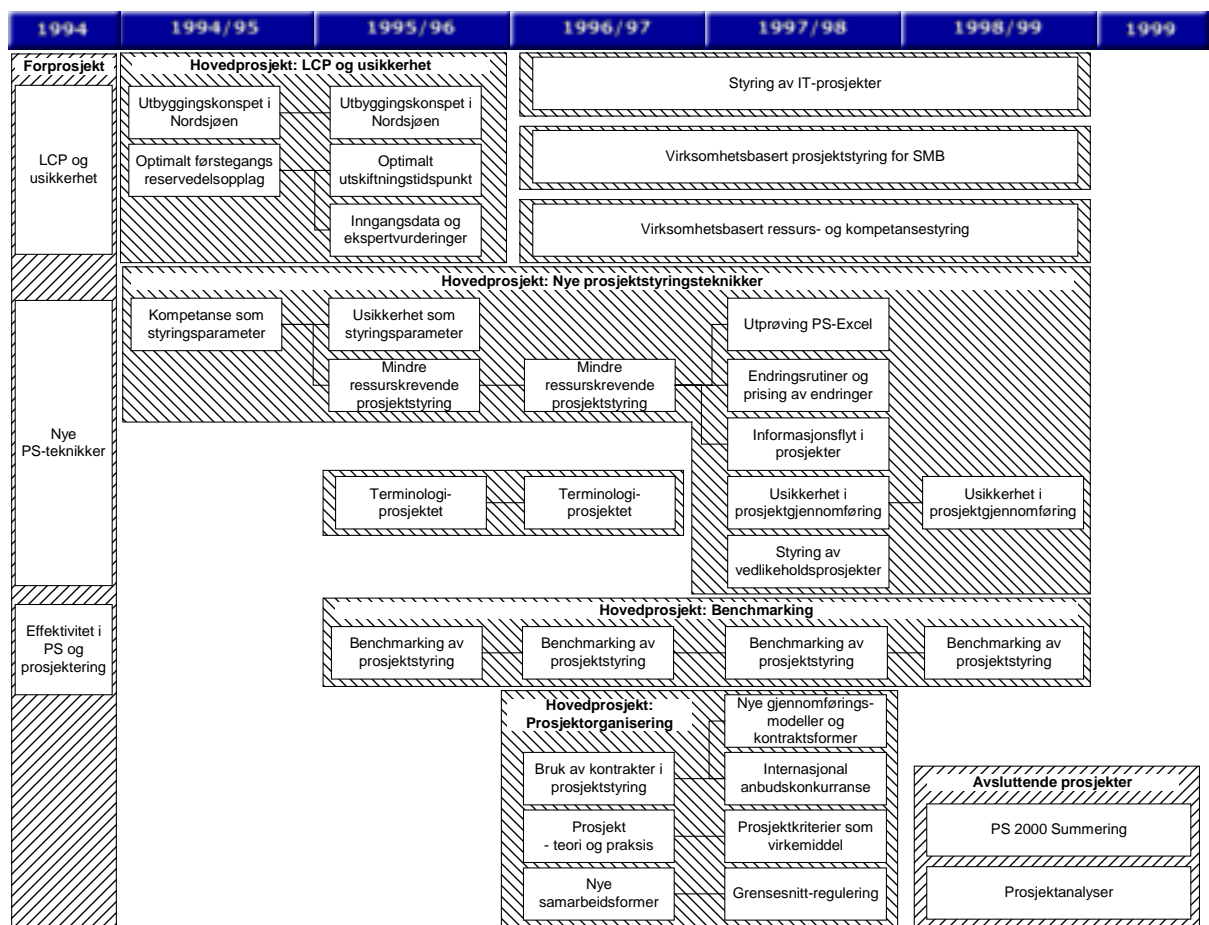
Forskningsprogrammet

Hvert av forskningsprosjektene ble initiert gjennom et definert behov hos programdeltakerne. Hvert av prosjektene ble gjennomført av et tverrfaglig team bestående av representanter fra de deltagende NTNU-institutter, tilhørende SINTEF-avdelinger samt personell fra programdeltakerne. Så langt det var hensiktsmessig,

inngikk også dr.ing.-stipendiater i teamet. Hovedfagsstudenter og prosjektstudenter (4. kl. studenter) ble knyttet opp mot prosjektene der dette var hensiktsmessig.

Hovedprosjektene var planlagt i et antall delprosjekter. Resultatene fra delprosjektene var underlag for Styringskomiteen for eventuelle nye prioriteringer eller eventuelle videreføring. Det ble gjennomført et eller flere delprosjekt per år innen hvert hovedprosjekt. Delprosjektene ble igangsatt 1. september og avsluttet 1. juli hvert år. Resultatene og forslag til videre arbeid ble presentert under et internseminar for PS 2000 sine programdeltakere. Internseminaret ble avholdt i slutten av august hvert år frem til programmets slutt.

I løpet av programmet ble det gjennomført 40 forskningsprosjekter. Titlene på prosjektene og når de ble gjennomført er vist i figur 1.4.



Figur 1.4 Forskningsprosjekter gjennomført i PS 2000 per år fra oppstarten i 1994 frem til år 2000. Hvert hovedprosjekt er rammet inn.

Dr.ing.-programmet

Dr.ing.-programmet hadde som målsetting å utdanne 12 dr.ing.-stipendiater innen den opprinnelige rammen til PS 2000. Hver stipendiat ble tilknyttet ett av forskningsprosjektene der dette var mulig. Dette gav nødvendig avklaring av emneområde, samt sikret industriell forankring under dr.ing.-studiet.

Det ble krevet nødvendig praktisk erfaring for en del av stipendiene. Dette høynet nytteverdien for programdeltakerne og kvaliteten av forskningen.

I løpet av programmet ble 11 stipendiater tilknyttet PS 2000. To av disse har utsatt studiet. Titlene på avhandlingen til de øvrige ni er:

1. Project supply chain management.
2. Redusert prosjektgjennomføringstid.
3. Project scheduling as a stochastic dynamic decision problem.
4. The value of flexibility in offshore oil field development projects.
5. Fiaskoprediktorer for prosjekteringsledelse.
6. Prosjektplanlegging under stor usikkerhet.
7. Adapting Benchmarking to Project Management.
8. Usikkerhet som styringsparameter med hovedvekt på usikkerhet i prosjektets omgivelser.
9. Prosjekt og prosjektstyring - i et organisasjonsteoretisk perspektiv.

Utdanningsprogrammet

Målsettingene for utdanningsprogrammet ble delt i tre:

- Videreutvikling av de eksisterende etterutdanningskursene innen prosjektledelse ved NTNU.
- Oppgradering og samordning av grunnutdanning innen fagområdet prosjektledelse ved NTNU.
- Kompetansespredning innen prosjektledelse, med prioritet mot utdanning, forvaltning og næringsliv i Norge, gjennom ulike faglige aktiviteter.

Av resultater kan nevnes:

- Det er gjennomført 347 prosjekt- og hovedoppgaver i tilknytning til programmet.
- Et tverrfaglig studieprogram i prosjektledelse er utredet.

- Utvikling av en internasjonal prosjektlederskole i samarbeid med Handelshøyskolen BI og med Kværner, Norsk Hydro og Statoil som pilotkunder.
- Åtte EEU-kurs modernisert eller nyutviklet.

Formidling

PS 2000s bidrag til utdanningsprogrammet har vært overføring av kunnskap som ble utviklet i *Forskningsprogrammet* og *Dr.ing.-programmet* til grunnutdanning og etter- og videreutdanning ved NTNU.

Et vesentlig element har vært å spre kunnskap om fagområdet prosjektledelse til brukerne. Denne spredningen ble utført gjennom tre typer faglige aktiviteter; konferanser, arbeidsseminarer og temadager. Seks større konferanser med over 1250 konferansedeltakere og ca. 45 seminar og temadager er gjennomført.

2 Erfaringer

PS 2000 har i stor grad bidratt til løsning av konkrete problemer, men har også gitt et betydelig grunnlag for å trekke ut mer generell lærdom innen fagfeltet prosjektledelse. En del slike erfaringer er sammenfattet nedenfor.

2.1 Økende økonomisk betydning av prosjekter

Kunnskap og hjelpemidler som kan bedre planlegging og styring av prosjekter, har stor og økende økonomisk betydning fordi prosjekter i dag er den vanligste formen for å gjennomføre store utviklings- og utbyggingsoppgaver, både nasjonalt og internasjonalt. En tendens er at oppdragsgiverne i økende grad bestiller totale løsninger, der leverandørene må bære betydelig risiko. I de siste tiårene har det skjedd en kolossal økning i størrelsen på prosjektene. Ikke minst gjelder dette områdene offshore, infrastruktur og informasjonsteknologi. Slike prosjekter er ofte unike eller nyskapende, og derfor eksponert for særdeles høy grad av usikkerhet. Usikkerheten gjør at oppgavene organiseres som prosjekter – en av de viktigste oppgavene for prosjektledelsen blir å håndtere usikkerheten i prosjektet.

Erfaring viser at prosjektet er den mest hensiktsmessige organisasjonsform under slike forhold. Dette har fått en enorm spredningseffekt, og både store og små oppgaver organiseres i økende grad som prosjekter på alle områder i samfunnet. En har også stadig oftere sett eksempler på at uheldige valgte prosjekter påfører samfunnet store kostnader både under og etter gjennomføring. I oljesektoren kan en nevne Åsgard-utbyggingen som ligger an til store overskridelser på grunn av en kompleks teknisk løsning i en situasjon der usikkerhetsbildet har vært uklart fra starten med hensyn til teknologi og eksterne påvirkningsfaktorer. I transportsektoren, Romeriksporten, der manglende utredning av geologiske forhold, trasévalg og interesseanalyse fikk dramatiske kostnads- og tidsmessige konsekvenser. I sosialsektoren, byggingen av Rikshospitalet, som på grunn av manglende frysing av spesifikasjoner og stadige endringer som følge av økt ambisjonsnivå, økte betydelig i omfang. I IT-sektoren, Trygdeetatens prosjekt TRESS 90, som viste seg å ikke kunne gjennomføres først etter at store ressurser var satt inn fordi systemopplegget var urealistisk.

Dette understreker igjen behovet for forskning og utvikling på området både innen konseptutvikling, planlegging, gjennomføring, styring etc. av prosjekter, og gir grunnlaget for det arbeidet som er lagt ned i PS 2000.

2.2 Økt vekt på usikkerhet som styringsparameter

Prosjekter eksponeres for omgivelser der kompleksiteten og dynamikken øker, noe som forårsaker høy usikkerhet under gjennomføringen. Tradisjonelt har oppmerksomheten vært rettet mot indre, operasjonelle forhold i prosjektet. Usikkerheten assosiert med prosjektets omgivelser er i mindre grad blitt viet interesse teoretisk og praktisk. PS 2000 har lagt ned et pionerarbeid i å studere usikkerhet som en sentral styringsparameter i prosjekter. Dette både innenfor det hovedprosjektet som

er beskrevet i kapittel 10, men også i flere av delprosjektene under andre hovedprosjekter.

I prosjektet som omtales i kapittel 10.4, viser en hvordan en ved å benytte usikkerhet som parameter, kan trekke ut generell erfaring fra et stort uensartet materiale om hvorfor prosjekter lykkes eller mislykkes.

Prosjektledelsens første utfordring er å skape et sett av realistiske forutsetninger for prosjektets planlegging. Usikkerheten er naturligvis størst i starten, men den blir ikke borte før prosjektet er avsluttet. Underveis må prosjektet beholde sin fleksibilitet slik at målene, rammene og gjennomføringen kan tilpasses den nye informasjonen som kommer frem. Prosjektledelsen må fortsette å følge opp usikkerheten for å bearbeide prosjektets muligheter og risiko.

I kapittel 10.7 drøftes betydningen av at prosjektorganisasjonen etablerer retningslinjer for håndtering av usikkerhet i sine beslutningsprosesser. Retningslinjene bør si noe om bruk av metoder og verktøy, ressursbruk, måten planlegging og analyse skal gjennomføres på, samling og bruk av informasjon, fremstilling av beslutningsgrunnlag og krav til hvor ”godt” eller sikkert beslutningsgrunnlaget skal være. Ikke minst må en sette igang tiltak for å kartlegge og påvirke den omgivelsesbaserte usikkerheten fra et tidligst mulig tidspunkt og gjennom hele prosjektets livsløp.

2.3 Økt vekt på konseptvurdering i tidligfasen

I dag legges det ned store ressurser i å redusere usikkerhet, motvirke problemer og sikre fremdriften i gjennomføringsfasen av prosjekter. Både forskningen og metodeutviklingen innen området prosjektledelse retter seg tradisjonelt mot å se på styringen av prosjektet ved hjelp av tre sentrale parametre: *kostnad, tid og omfang*. De metodiske hjelpemidlene som finnes fokuserer hovedsakelig på disse tre parametrene. Det finnes et mangfold av slike metoder med det fellestrekk at de er avanserte i betydningen omfang og presisjon, enten de er basert på deterministisk eller stokastisk analyse av kvantitative data. Det som mer enn noe annet kjennetegner slike metoder er at de anvendes taktisk og gir gradvise, marginale forbedringer av eksisterende prosesser.

Det man ikke er like god til er å håndtere mer fundamentale, strategiske spørsmål som gjelder selve konseptet i *tidligfasen*, før prosjektet eller prosessen settes igang. Det finnes ressurskrevende instrumenter for å styre prosessene. Disse blir brukt uavhengig av om konseptet er fornuftig eller ikke. I enkelte tilfeller brukes metodene til marginale forbedringer i konsepter som burde vært forkastet, og bidrar derved til å opprettholde disse.

Om prosjekter skal lykkes avhenger i stor grad av om konseptet i utgangspunktet er hensiktsmessig. Erfaring de siste årene, bl.a. undersøkelser foretatt bl.a. av Verdensbanken, viser at en grundig usikkerhetsvurdering av prosjektkonsepter i en tidlig fase øker sjansen for å lykkes dramatisk. Årsaken er blant annet at mange av de forholdene som forårsaker problemer i prosjekter er identifiserbare på et tidlig tidspunkt, og at mange av de samme forholdene går igjen i samme typer prosjekter.

Usikkerhetsanalyse og konseptvurdering i tidligfasen er et forsømt område til tross for en erkjennelse om at en med forholdsvis enkle metodiske hjelpemidler på en svært kostnadseffektiv måte her kan bedre sjansen for å lykkes vesentlig.

Mange av prosjektene i PS 2000 har derfor vært rettet nettopp mot forhold i prosjektets tidligfase, bl.a. har en sett på betydningen av fleksibilitet i beslutninger på et tidlig tidspunkt i offshore-utbygginger, som omtalt i kapittel 4.3. En del av metodene som beskrives er spesielt tilpasset behovene i tidligfasen og det begrensede datagrunnlaget en har til rådighet, se kapittel 5.8.

2.4 Økt vekt på enkle metoder og bruk av subjektive estimater i tillegg til registrerte data

Erfaring viser at en innsats i tidligfasen kan være svært kostnadseffektiv. En studie av 60 store infrastrukturprosjekter som er omtalt i kapittel 6 viser også at investeringer i prosjektets tidligfase gir uttelling i form av bedre prestasjonsnivå for prosjektet. Disse investeringene, som varierte fra 3% av de totale kostnadene i enkle prosjekter til 35% for særlig komplekse prosjekter, ga resultater i form av betydelige kostnadsreduksjoner i gjennomføringsfasen, mer sosialt akseptable prosjekter og bedre risikohåndtering.

Et grunnleggende problem en står overfor i tidligfasen er at datagrunnlaget på det innledende stadiet i en prosess vil være mangelfullt med store toleranser og avvik, og måtte suppleres med mer eller mindre sikre antakelser. Det sier seg selv at bruk av presisjonsinstrumenter for å analysere data derfor er lite hensiktsmessig. Dette er årsaken til at en ikke har samme metodemangfold til disposisjon for konseptvurdering, som for planlegging og styring av prosjekter.

De metodene som finnes for å vurdere et prosjektkonsept er ofte enkle, grove og holistiske, gjerne basert på intuitive sannsynlighetsvurderinger. Erfaring tilsier at selv om informasjonsunderlaget i betydelig grad er basert på mer eller mindre intuitive anslag og vurderinger, vil en kunne oppnå kvalitativt meget gode resultater dersom en bruker informasjonsunderlaget på en systematisk måte i vurderingene og involverer flere personer med relevant innsikt og erfaring i dette. I kapittel 4.6 omtales en håndbok for ekspertvurderinger utarbeidet innen PS 2000 som er ment som et hjelpemiddel på dette området. Temaet er behandlet videre i boka om usikkerhetsstyring som omtales i kapittel 10.7.

Et felles trekk ved slike metoder er at de også er billige i bruk. Samtidig er det i tidligfasen at usikkerheten er størst og der en har størst mulighet til å foreta forbedringer ved å skaffe bedre informasjon. Sett i et kost/nytte-perspektiv er det derfor ofte slik at kostnadene ved en innledende konseptutvikling er små, mens den potensielle gevinsten er stor. Når prosessen eller prosjektet er satt i gang, vil det ofte være omvendt. Den oppnådde gevinsten svarer ikke alltid like godt til kostnadene ved styringen av prosessen. Særlig ikke om konseptet i utgangspunktet var feil.

2.5 Vekt både på et strategisk og taktisk grep på prosjektet

Konseptutviklingen handler om å sikre et strategisk fornuftig grep på prosjektet på et tidligst mulig tidspunkt. Dette krever at en i størst mulig grad kan skaffe oversikt over ulike funksjonskrav i forhold til behov hos brukere og andre berørte parter. Ikke minst er det viktig å identifisere usikkerhet knyttet til konseptet.

Imidlertid er det grenser for hva en kan oppnå med strategisk tenkning i en foranderlig verden. Mye er i prinsippet ikke forutsigbart. Når prosjektet starter er fleksibilitet til å foreta taktiske justeringer like viktig som det strategiske utgangspunktet. Dette understøttes av et berømt utsagn hos Napoleon Bonaparte om at det ikke er planen som sådan som er det viktigste, men selve planleggingen. Den kreative, innledende planleggingsprosessen gir beslutningstakeren en anledning til å identifisere og vurdere de viktigste alternativene og finne frem til et fornuftig og realistisk konsept. Planleggingen hjelper beslutningstakeren til å tenke gjennom alternativer som gjør vedkommende bedre rustet når en senere står overfor situasjoner der en må foreta viktige taktiske eller strategiske valg. Sjansen for at en presis, strategisk plan blir gjennomført i detalj etter forutsetningene vil normalt være liten.

2.6 Økt vekt på usikkerhetens positive muligheter

I det delprosjektet som er omtalt i kapittel 10.6, finner en at beslutningstakerne i meget stor grad har det til felles at de har en risikoavers holdning. Folk flest assosierer usikkerhet med risiko og har derfor en holdning som ikke bare er risikoavers, men også usikkerhetsavers. Dette gjør at en velger vekk viktige muligheter i prosjektene og konsentrerer seg om strategier som skal redusere ikke bare risiko men også usikkerhet. De overordnede føringene blir slik at de ikke gir rom for vilje eller kapasitet til bevisst risikotaking som samtidig kunne ha bidratt til mer systematisk utnyttning av de muligheter usikkerheten representerer. Slike antakelser brukes også som begrunnelse for å akseptere romslige tidsplaner og budsjetter - og forlengelser, overskridelser og utvidelser i disse.

Prosjekter iverksettes fordi man ønsker å utnytte de *mulighetene* man ser for sluttproduktet. Et prosjekt er en investering som er avhengig av at flere forutsetninger faller på plass. Mange prosjekter lykkes og mange mislykkes. Prosjekteieren tar dermed også en risiko ved å iverksette og gjennomføre prosjektet. Muligheter og risiko er to sider av samme sak. Den store utfordringen for kommende prosjekter blir å fokusere i mye større grad på mulighetssiden gjennom hele prosjektets livsløp. Dette er drøftet utførlig i boka om usikkerhet og muligheter, se kapittel 10.7.

2.7 Vekt på kostnadsberegning av risiko

Overføring av ansvar for å håndtere usikkerhet og risiko er en sentral del av usikkerhetsstyringen og er tatt opp i særskilte delprosjekter. Det er to hovedaktører i et prosjekt: prosjekteier eller oppdragsgiver - og leverandøren som utfører arbeid i

prosjektet på grunnlag av et avtaleforhold nedfelt i en kontrakt. En sentral del av kontraktene er fordeling av prosjektets usikkerhet mellom partene, og prising av usikkerheten. Dette danner grunnlaget for en ansvarsdeling slik at begge parter kan nå sine målsetninger helt eller delvis.

På overordnet nivå er det vesentlig at oppdragsiver velger riktig leverandør til prosjektet, og at leverandøren velger riktig oppdragsgiver. Evne til å analysere og styre usikkerhet i prosjektet er et avgjørende kriterium for riktig valg av kontraktsstrategi, kontraktsformater og leverandør. Dette krever også at usikkerheten kan uttrykkes økonomisk i form av mulighet for gevinst og korresponderende risikopremie. Dette er tatt opp både i hovedprosjektet om prosjektorganisering, kapittel 8, men også i prosjektet om usikkerhetsstyring, se kapittel 10.

2.8 Fremveksten av en relasjonsbasert modell for prosjektgjennomføring

Prosjekter har ofte vært preget av en klar arbeidsdeling mellom de ulike involverte aktører. Eierne av prosjektet har tatt ansvaret for å utvikle prosjektkonseptet, konsulenter har eventuelt vært leid inn for å generere mer detaljerte spesifikasjoner, selve prosjektgjennomføringen har vært satt ut på anbud og deretter gjennomført av såkalte utførende. Holdningene som har preget disse forholdene har vært basert på såkalt "armlengdes avstand". Fortsatt finnes det utvilsomt mange prosjekter som organiseres på denne måten, men man kan se en klar trend mot en prosjektmodell som kan kalles relasjonsbasert.

En slik relasjonsbasert prosjektmodell har vært anvendt i såvidt forskjellige miljøer som Filippinenes forsøk på å få til privat finansiering og utbygging av infrastruktur for produksjon av elektrisk kraft, den kanadiske regjeringens tilnærming til å bygge bro over Northumberland-stredet og norske oljeselskapers utbygging av marginale oljefelter. Denne modellen fremmer tanker om partnerskap i prosjekter basert på felles interesser og tillit, åpenhet mellom alle aktører, utnyttelse av komplementær kunnskap og kompetanse til det beste for hele prosjektet, samarbeidsbasert problemløsning, fordeling av uunngåelig risiko på en slik måte at de som kan håndtere en viss type risiko påtar seg denne, osv. Dette kan høres ut som en form for naiv, "Ole Brumm"-filosofi, men er egentlig bare et uttrykk for at ansvar, risiko og arbeid deles på en slik måte at alle aktører får de beste rammebetingelser for å gjøre sitt beste.

Omtrent en tredjedel av prosjektene som settes i gang i dag utvikles gjennom den relasjonsbaserte modellen. Ett typisk eksempel er et prosjekt der et ledende utførende firma har gått sammen med to andre utførende og to banker, hvor eierne har søkt om konsesjon fra det offentlige til å drive et nettverk av eksisterende broer, samt bygge en ny en. Inntektene som oppnås gjennom de eksisterende broene og de forventede inntektene fra den nye broen brukes som sikkerhet for å låne omtrent 80% av kapitalbehovet. Sponsorene, som i fellesskap tar på seg en eierandel på de resterende 20%, skaper et firma som vil eie og drive broen. Sponsorene danner også et spesifikt joint venture for å bygge broen gjennom en kontrakt på en nøkkelferdig installasjon. På denne måten vil man søke en optimal avveining mellom hensynene til investeringer, bygging og drift.

Den relasjonsbaserte modellen har utviklet seg over tid for å kunne håndtere usikkerhet og nye rammebetingelser bedre enn den gamle hierarkiske modellen. Gir den nye modellen det prestasjonsnivået som det var forventet at den skulle gjøre og har den erstattet den gamle modellen? Begge modeller eksisterer side ved side, og begge skaper prosjekter med både gode og dårlige resultater. I en tid med økende usikkerhet i prosjekters omgivelser, ser imidlertid forholdene ut til å ligge enda bedre til rette for den relasjonsbaserte modellen, og den er på fremmarsj.

2.9 Privat overtakelse av offentlige oppgaver

Et utviklingstrekk som er observert de siste årene, er en økende popularitet for såkalte BOT-avtaler i prosjekter. BOT er en forkortelse for Build, Operate, and Transfer og innebærer at det offentlige tildeler en privat gruppering en konsesjon for å bygge og drive en eller annen form for offentlig infrastruktur, det være seg en vei, bru, undergrunns- eller jernbane eller andre konstruksjoner. Den private grupperingen påtar seg alt ansvar og risiko for å gjennomføre prosjektet og derigjennom investere i, bygge og drive/vedlikeholde infrastruktur som normalt ivaretas av det offentlige. Som motytelse får den private grupperingen konsesjon for å kreve betaling for bruk av infrastrukturen, i form av en eller annen type avgifter eller billetter. Denne konsesjonen gjelder imidlertid bare for en viss periode, gjerne mellom ti og tredivet år, etter dette overføres installasjonen etter avtale tilbake til det offentlige, som da overtar alt eier- og driftsansvar. Avtalen kan innebære at det offentlige betaler en viss godtgjørelse til byggeren ved overtakelsen.

Fordelene med denne ordningen har vært såpass klart demonstrert at den griper om seg. Det offentlige får med lav risiko og lave utgifter bygd infrastruktur som det ellers kunne vært svært vanskelig å finne finansiering for innen gitte budsjettammer. Man gir avkall på inntekter for en periode, men disse vil uansett bare blitt brukt til å nedbetale installasjonen. De private utbyggerne skaffer seg oppdrag og et godt inntektspotensiale i fremtidig drift av enheten. Siden det viser seg at slike prosjekter normalt gjennomføres betydelig raskere på denne måten enn ved tradisjonell utbygging i offentlig regi, skaper det gevinster for samfunnet. Ofte er problemet i det offentlige knyttet til budsjettproblematikk, ikke selve kostnadene ved å skaffe kapitalen til veie. Den vanskelige balansegangen er å finne en avtale om fordeling av utgifter og inntekter som gjør prosjektet økonomisk interessant for de private utbyggerne, samtidig som brukerne ikke føler prosjektet som en unødvendig og ekstra belastning.

2.10 Bruk av enkle metoder og verktøy i styring av prosjekter

Det er utviklet mange ulike metoder og dataverktøy som støtte i prosjektstyring. Dette gjelder spesielt metoder og verktøy for planlegging og oppfølging av prosjekter, og metoder og verktøy for analyse av usikkerhet i prosjekter. Erfaringer med mange av disse verktøyene er at de blir for avanserte til å tas i bruk i små og mellomstore prosjekter. Spesielt i slike prosjekter har en oftest verken kompetanse eller ressurser

til å ta i bruk avanserte metoder og verktøy innenfor prosjektstyring. En er avhengig av enkle verktøy som ikke krever altfor mye av den som skal bruke dem.

Når det gjelder metoder og verktøy for analyse av usikkerhet i prosjekter, har man i prosjektet som omtales i kapittel 10.4 (usikkerhet som styringsparameter) påpekt at det finnes flere støtteverktøy, men at det ikke er mange som benytter slike verktøy. Man foreslo i det prosjektet retningslinjer for håndtering av usikkerhet i prosjekter, basert på enkle metoder og teknikker. Tanken vår var da at en, ved behov, og dersom en hadde kompetanse til det, kunne benytte mer avanserte teknikker og verktøy.

Mange som driver planlegging og oppfølging av prosjekter, bygger opp sine egne regnearkmodeller for det enkelte prosjektet. Regnearket bygges ofte opp på nytt for hvert prosjekt. Dette kan ikke sies å være en effektiv måte å utnytte det potensialet som ligger i bruk av datamaskinen i styring av prosjekter. I PS 2000 har en arbeidet en del med prosjektstyring i små og mellomstore bedrifter, blant annet i prosjektet omtalt i kapittel 7, SMB-prosjektet.

I prosjektet som omtales i kapittel 5.7, har man arbeidet med å få til et enkelt og brukervennlig verktøy for periodisk oppfølging av prosjekter. Dette verktøyet har fått navnet PS-Light. Noe av begrunnelsen for å utvikle et slikt verktøy var at verktøy som Microsoft Project egner seg godt til planlegging av prosjekter, men det egner seg ikke fullt så godt til oppfølging av prosjekter. Det er derfor lagt inn muligheter for å planlegge i MS Project, for så å overføre planen til PS-Light med tanke på å gjøre oppfølgingen i dette systemet.

2.11 Vekt på standardisering og erfaringsoverføring i prosjektstyringen

En stor del av ressursbruken til prosjektstyring blir brukt til å etablere et spesialutviklet styringssystem til det aktuelle prosjektet. Styringssystemet (rutiner, rapporteringsformat, verktøykonstellasjoner med mere) blir etablert som en videreutvikling av den aktuelle prosjektlederens og enkelte sentrale medarbeideres sine erfaringer. Denne individuelle utviklingen av prosjektstyringssystemene representerer verken beste praksis innen prosjektstyring eller en rasjonell utvikling av fagfeltet eller styringssystemene. Det er sannsynlig at det blir brukt for store ressurser til dobbeltarbeid og urasjonell utvikling på denne måten.

Ved å innføre mer standardiserte prosjektstyringssystemer og en større grad av erfaringsoverføringer fra prosjekt til prosjekt, oppnår en mer effektiv og billigere etablering av prosjektorganisasjoner. Et standard prosjektstyringssystem vil også sikre at kommunikasjonen mellom deltakerne fungerer. Et dilemma ved standardisering er imidlertid at den kan gå på bekostning av fleksibiliteten i prosjektet og prosjektstyringen. Man må ikke standardisere i så stor grad at prosjektet ikke blir fleksibelt.

Gjennom aktiviteter i prosjektet omtalt i kapittel 5.8 er det gjort et arbeid med hensyn på standardisering av deler av prosjektstyringen. Det er i dette arbeidet belyst noen grunner til at standardisering vil kunne bidra til mindre ressurskrevende

prosjektstyring. Forutsetningen for å lykkes i standardiseringsarbeidet er brukerdeltakelse ved utforming, revurdering av standardene underveis, og implementering av standardene. Anbefalingen er at en legger vedlikehold av sine standarder sentralt i organisasjonen.

Det hevdes at det mulig å standardisere en rekke prosesser, formularer og verktøy uten at dette medfører en kvelning av den kreative siden i prosjektet. Det er ikke selve det å lage en god ide som standardiseres, men rammeverket som den gode ideen skal gro og blomstre i. En riktig standardisering frigrir tid og ressurser til kreativitet fordi etableringen av de trivielle oppgavene i prosjektet ligger allerede klare før ideen er blitt sådd.

2.12 Utvikling av gode styringsparametre for prosjekter og utvikling av prosjektbaserte styringssystemer.

Prosjektorienteringen av bedrifter og organisasjoner medfører at en større del av verdiskapningen skjer i prosjektene. Evnen til å oppnå suksess vil derfor i stadig større grad avhenge av suksess i gjennomføringen av virksomhetens prosjekter.

Tradisjonelle styringsmodeller tar i liten grad hensyn til prosjekter. Styringsmodellene er overlevninger fra industriepoken med et mangfold med statiske, historiske styringsdimensjoner som er kostnads- og produktfokuserte. Drivende fremtidsrettede styringsparametre for prosjektporteføljen er lite fremtredende. Det forventes at det vil skje en betydelig utvikling på dette området. Man ser i stadig økende grad at bedrifter tar i bruk styringsmodeller med mere balansert innhold og at årsak og virkningsforhold blir introdusert. I tillegg til tradisjonelle styringsparametre med fokus på finansielle nøkkeltall vil andre sentrale indikatorer bli introdusert for styring av de prosjektorienterte bedriftene. Balanced Scorecard og andre styringsmetoder er i de senere årene blitt tatt i bruk. Man oppnår et balansert syn ved å måle innenfor andre perspektiver enn det finansielle slik som kundeperspektivet, interne prosesser samt læring og utvikling.

Man ser også en klar tendens mot å knytte bedrifters og organisasjoners visjoner og strategier til håndterbare måleparametre. Utviklingen av gode måleparametre for måling av resultater såvel som måleparametre for hva som er drivende for suksess i prosjektorienterte selskaper vil trolig bli betydelig utviklet.

Bedrifter har benyttet betydelige midler og ressurser i å innføre og drifte administrative systemer slik som økonomistyring, personal, logistikk osv. med data lagret i sentrale databaser. Systemer relatert til informasjon om, og styring av prosjekter er derimot i all hovedsak blitt håndtert i fragmenterte, ikke ensartede prosjektvisse løsninger. Prosjektsystemene er ofte basert på kontorstøttesystemer som egner seg dårlig for samarbeid om - og deling av informasjon.

Den økte graden av globalisering og bruk av nettverksformen for organisering av prosjekter stiller nye krav til prosjektsystemene. Samtidig er anvendelsen av og utvikling av nye WEB baserte løsninger for kommunikasjon, samarbeid og koordinering i prosjekter under stadig utvikling. I løpet av de nærmeste årene kan man

tenke seg flere millioner brukere av denne type systemer. Virtuelle prosjektrrom gjør det mulig å fritt invitere deltakere og prosjektinteressenter uavhengig av fysisk lokalisering.

Løsningene innbyr til å kunne styre tilgang til informasjon avhengig av hvem som bør se hva. Informasjon i prosjektrommene kan typisk være prosjektplaner, møteplan, prosjektaksjoner, problemløsning, dokumenter, usikkerhetsaksjoner, endringslogg osv. Teknologien gjør det mulig å ha interaktive diskusjonsgrupper, pratekanaler og WEBinarer. Dette vil bidra til å skape nye muligheter for samarbeid og delaktighet. De nye løsningene bør i tillegg kunne bidra til å rydde opp i informasjonskaoset som man dessverre ofte ser i dagens prosjekter.

DEL II

Utdanningsprogrammet

3 Utdanning

Utdanning innenfor PS 2000 omfatter både grunnutdanning innefor sivilingeniørstudiet og etter- og videreutdanning. Doktorutdanning er et eget delprogram og omtales derfor ikke her.

3.1 Grunnutdanning

Grunnutdanning i denne sammenheng er sivilingeniørstudiet. Da PS 2000 startet i 1994 var dette en utdanning på 4 ½ år fordelt på to avdelinger, hver på fire semester, og en hovedoppgave. Det er nå innført femårig sivilingeniørutdanning. Denne er delt på tre avdelinger med henholdsvis 4, 3 og 3 semester hvor tredje avdeling inneholder hovedoppgaven. Både i den gamle og nye studieplanen skal studentene gjennomføre en prosjektoppgave i tillegg til hovedoppgaven.

Omstillingen til nytt femårig studium har medført vesentlige endringer i fagsammensetning og innhold i de emner som undervises. Resultater fra PS 2000 har vært til nytte i denne omstillingen.

NTNU ble opprettet i 1996 ved en omorganisering av Universitetet i Trondheim. Ved opprettelsen ble det lagt vekt på en teknologisk/naturvitenskapelig profil, men samtidig på et tett samspill med humaniora og samfunnsvitenskap. For å ta vare på tverrfaglige utdanningstilbud ble det foreslått mulighet for å opprette tverrfaglige studieprogram hvor utdanningen skulle gjøres i samarbeid mellom flere fakulteter.

Sivilingeniørstudiet

Prosjektledelse er et fagområde som er av betydning innen flere teknologiske disipliner. Det kan pekes på bygg, maskin, elektro, kjemi, informasjons- og kommunikasjonsteknologi, marinteknikk, petroleumsteknologi og arkitektur. Det tverrfaglige samarbeidet ved NTNU innen prosjektledelse har i hovedsak omfattet tre fakulteter:

- Fakultet for maskinteknikk
- Fakultet for bygg og miljøteknikk
- Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse

Det særlig ett institutt ved hvert av disse tre fakultetene er som har vært sentralt. Disse tre instituttene er:

- Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk
- Institutt for bygg og anleggsteknikk
- Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

Ut over disse tre instituttene har det også vært samarbeid med Institutt for konstruksjonsteknikk ved Fakultet for bygg og miljøteknikk, Institutt for sosiologi og statsvitenskap ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse og Institutt for matematiske fag ved Fakultet for fysikk, informatikk og matematikk.

Relevante emner som tilbys av de tre samarbeidende institutter er:

- SIO 3014 Prosjektstyring
- SIO 3011 Kvalitetsledelse
- SIB 3010 Organisasjon og økonomi i BA-prosjekter
- 33052 Prosjektstyring BA, grunnkurs
- 33058 Prosjektstyring BA, videregående kurs
- SIS 1070 Teknologiledelse 1
- 92520 Prosjektorganisering
- 92526 Kontraktsrett og kontraktsadministrasjon

Emne SIO 3014, Prosjektstyring, er en grunnleggende innføring i prosjektarbeidsformen og metoder og teknikker for planlegging og oppfølging av prosjekter. Faginnholdet har vært vesentlig omarbeidet i PS 2000-perioden. Siste omlegging skjedde i 1997. Det ble da utarbeidet helt ny utgave av lærebok samtidig som forelesningene ble lagt om. Det ble lagt mindre vekt på offshoreprosjekter og mer vekt på generell prosjektstyring. Hele terminologien ble lagt om i henhold til resultatene fra terminologi-prosjektet i PS 2000 og strukturering ble gjort kompatibel med PMIs (Project Management Institute) "Body of Knowledge".

Emne SIS 1070 er nytt og legger vekt på organisering av prosjektarbeid samt investeringsanalyse. Dette er et emne som er obligatorisk for alle studenter innen sivilingeniørstudiet.

Emnene 33052 og 33058, Prosjektstyring BA er rettet mot bygg- og anleggsprosjekter. I forbindelse med utredning av nytt studieprogram i prosjektledelse (som omtales i neste kapittel) er det tatt initiativ til å samordne prosjektstyringskursene ved bygg og maskin med sikte på å unngå overlapp. Planene innebærer at disse omgjøres til to nye emner:

- Prosjektstyring I
- Prosjektstyring II

som bygger på hverandre og hvor begge fakultetene gir undervisningsbidrag i begge emnene.

PS 2000 har aktivt benyttet prosjektoppgaver og hovedoppgaver som en del av forskningen overfor programdeltakerne ved at studentenes arbeider enten har vært basert på problemstillinger fra bedriftene og etatene eller at oppgaven har vært gjennomført ute i deres organisasjoner. Totalt er det gjennomført 345 prosjekt- og hovedoppgaver i tilknytning til PS 2000. Resultatene fra disse har (etter samtykke fra

partene) vært gjort tilgjengelig for programdeltakerne i PS 2000. I tillegg har de selvsagt dannet et viktig grunnlag for forskning ved NTNU og for andre studenter.

Det fokus som PS 2000 har satt på prosjektledelse og de kontakter inn til næringsliv og forvaltning som PS 2000 har kunnet tilby, har gitt svært god studentrekruttering til dette fagområdet på hovedfagsnivå. Dette vil også på sikt slå positivt ut for kompetanseoppbygging i næringsliv og forvaltning da de fleste av disse vil søke jobb i disse bedriftene og etatene.

Studieprogram i prosjektledelse

En av målsettingene i PS 2000 har vært å etablere en langsiktig kompetanseoppbygging innen prosjektledelse. Styringskomiteen mente at utdanning innen prosjektledelse er viktig i denne sammenheng, og ønsket at NTNU skulle opprette et tverrfaglig studieprogram i skjæringspunktet mellom teknologiske fag og prosjektledelse.

Høsten 1996 henvendte representanter for Styringskomiteen seg til Rektor både gjennom et brev og et møte med forslag om å utrede et studieprogram i prosjektledelse. Rektor oppnevnte en komite med representanter fra Fakultet for maskinteknikk, Fakultet for bygg og miljøteknikk, Fakultet for kjemi og biologi, Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse samt en representant fra næringslivet.

Komiteen avga innstilling 4. juli 1997. I sammendraget heter det blant annet:

Komiteen tilrår at NTNU etablerer et multifakultært studieprogram innen prosjektledelse. Studieprogrammet tar sikte på å utdanne sivilingeniører som skal arbeide i teknisk/administrative prosjektorganisasjoner. Studieprogrammet vektlegger derfor god forståelse for teknisk prosjektering, evne til å se de ulike arkitekt- og ingeniørdisipliner i sammenheng, og god kompetanse på planlegging, oppfølging og organisering av prosjekter. Studieprogrammet vil således ikke utdanne ledere, men gi relevant kompetanse innen fagområdet prosjektledelse. Komiteen understreker behovet for at studentene får et godt grunnlag innen teknologisk tenkning og problemløsning.

Komiteen foreslår at studieprogrammet baseres på opptak etter 1. avdeling, men er åpen for at direkte opptak til 1. avdeling vurderes etter en tid. Komiteen mener at studieprogrammet vil kunne være relevant for alle kategorier av sivilingeniørstudenter og for sivilarkitektstudenter.

Som begrunnelse for opprettelse av et slikt studieprogram anga komiteen følgende:

Komiteen begrunner opprettelsen av studieprogrammet med blant annet at prosjekt som arbeidsform får stadig større utbredelse. Prosjekt vil være en betydelig og dominerende måte å arbeide på fordi fremtidens utfordringer krever dynamikk og tilpasningsevne. Evne til å fungere i tverrfaglige sammenhenger blir av større og større betydning. Ved rekruttering fra ulike teknologifakulteter oppnås trening i slik

tverrfaglighet gjennom hele studiet. Samtidig vil fremtidens behov representere et betydelig potensiale i forhold til dagens praksis med hensyn på prosjektkompetanse.

		12Bt	12Bt	12Bt	12Bt
3. avdeling	10	Hovedoppgave			
	9	Tverrfaglig prosjektarbeid II	Gruppearb. m/stud. fra ulike fak. Primært ute	Valgfag	ING/ITF Ord.kurs/ Kollokvie eller LS
	8	Tverrfaglig prosjektarbeid I	Kom./formidl.	Prosjekt-psykologi	Prosjekt-tering
2. avdeling	7	Off. politikk og adm-	Prosj.arb i miljøpersp.	Studie-retn. fag 3	Studie-retn. fag 4
	6	Prosjekt-organisering	Prosjekt-økonomi	Studie-retn. fag 1	Studie-retn. fag 2
	5	Innf.ind. prosjekt-ering	Prosjekt-styring	Harmoni-serings-fag 1	Harmoni-serings-fag 2
Tegnforklaring:		Obligatorisk		BAS - Basisfag	
		Valgbart		ING - Ingeniørfag	
				ITF - Ikke-teknologisk fag	
				LS - Ledet selvstudium	
				PBS - Problembasert læring	

Figur 3.1 Studieplan foreslått av egen utredningskomite 4. juli 1997.

Figur 3.1 viser den studieplanen som komiteen foreslo. I innstillingens sammendrag sier komiteen følgende om studieplanen:

Komiteen har utredet sin anbefalte løsning med hensyn til hvordan studieprogrammet bygges opp. Som tidligere nevnt anbefaler komiteen (i første omgang) å oppta studenter etter fullført første avdeling. 2. avdeling består av en kombinasjon av prosjektledelsesfag og valgfrie studieretningsfag med hovedvekt på brede teknologifag som omfatter eller grenser til prosjektering.

3. avdeling har hovedvekt på tverrfaglige prosjektarbeid. Intensjonen er at prosjektarbeid skal utføres i reelle prosjektorganisasjoner utenfor NTNU. 3. avdeling inneholder i tillegg noen fag som sees i direkte relasjon til prosjektarbeidene samt noen ledede selvstudier. Ulike undervisningsformer vil bli benyttet. (Intensivkurs, problembasert læring, fjernundervisning m.v.) 3. avdeling avsluttes på vanlig måte med hovedoppgave.

Studieprogrammet slik komiteen foreslår dette bygget opp, er i tråd med Underdalkomiteens intensjoner og Virksomhetskomiteens anbefalinger.

Å integrere studieprogrammet med næringsliv og forvaltning er en meget viktig oppgave. Komiteen har mottatt signaler om at det kan forventes velvilje, men også signaler om at næringslivet kanskje ikke kan leve opp til forventningene med hensyn til antall utplasserte studenter. For å bygge gode relasjoner mot næringslivet, blant annet for dette formålet, foreslår komiteen en alumini-ordning for programmet.

Komiteens innstilling ble godt mottatt av initiativtakerne bak PS 2000 som jo vurderer et slikt studieprogram som en vesentlig suksessfaktor. Høringsuttalelsene fra fakultetene viste imidlertid liten interesse fra fakultetene. Gradsutvalget for sivilingeniørstudiet (GUS) anbefalte således at det ikke opprettes et slikt studieprogram og henviste til at et slikt behov kan dekkes innen rammen av det eksisterende studiet i industriell økonomi. Styringskomiteen ba om et nytt møte med Rektor hvor industriens syn ble lagt frem. Rektor antydte at det skal etableres et tverrfaglig studieprogram i prosjektledelse med teknologiforankring. Ansvar for dette ble lagt til Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse (SVT).

SVT utarbeidet en skisse til et studieprogram basert på vanlig studium i første og andre avdeling, og med mulighet for fakultetene til å utnytte fordypningen i tredje avdeling til spesialisering i prosjektledelse. Industriens mente imidlertid at det fremlagte forslag fra SVT ikke imøtekommer det behov som industrien har sett da de ba NTNU utrede en prosjektledelsesutdanning. Behovet for teknologiforankring ble igjen understreket sammen med en markering utad at slik utdanning er tilgjengelig ved NTNU.

Dette førte til nok en komite med representanter fra Fakultet for maskinteknikk, Fakultet for bygg og miljøteknikk samt Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse. Denne komiteen kom svært hurtig frem til enighet og lanserte i mai 1999 et forslag som ligger nært opp til det som den første komiteen la frem. Det nye forslaget skiller seg fra det første ved at studentene forblir ved de fakulteter hvor de er opptatt og at de får en kombinasjon av emner innen prosjektledelse og teknologiemner fra eget fakultet. Således sies det følgende i innstillingen:

Det anbefales at et studieprogram i prosjektledelse organiseres i første omgang som en egen studieretning innenfor de tre fakultetene: Fakultet for bygg og miljøteknikk, Fakultet for maskinteknikk og Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse. Studentene som velger Studieretningen i prosjektledelse, uteksamineres ved sine respektive fakultet. For eksempel vil en byggstudent som velger studieretningen bli uteksaminert som sivilingeniører fra Fakultet for bygg og miljøteknikk – Studieretning i prosjektledelse. Selv om studentene som velger studieretningen, beholder sin fakultetstilknytning, vil emnene og prosjektvirksomheten som profilerer studieretningen være felles for disse studentene. Når det gjelder de fakultetsspesifikke pakkene av ingeniøremner som inngår i studieretningen, bør disse pakkene settes sammen på en slik måte at de i prinsippet gjenspeiler en progresjon fra 1. til 8. semester.

En Studieretning i prosjektledelse bør først etableres fra høstsemesteret 2000. Dette gir de tre fakultetene mulighet til å innarbeide det nye tilbudet i studieplanene for 2000/2001. Dessuten gir en slik utsettelse bedre tid til å gi potensielle studenter skikkelig informasjon om tilbudet. Det er viktig at Studieprogrammet etableres på en

god måte. Det kan i neste omgang bidra til økt interesse for å realisere et tilsvarende studieløp innenfor sivilingeniørstudiene ved andre fakultet.

Figur 3.2 viser den foreslåtte studieplanen for Fakultet for bygg og miljøteknikk. Tilsvarende forslag er utarbeidet for Fakultet for maskinteknikk og Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse (sivilingeniørstudiet i industriell økonomi).

De mørkest skyggelagte feltene i studieplanen utgjør prosjektledelsesemnene som er de samme for alle fakultetene. De helt hvite feltene er emner fra det fakultet hvor studenten er opptatt. Disse emnene skal gi teknologiforankringen. De lyseste skyggelagte feltene er basisdelen i sivilingeniørstudiet som i hovedsak er lik for alle fakultetene. Feltene med mellommørk skygge angir spesiell grunnleggende fakultetsemner. For bygg er dette en egen PBL (problembasert læring) - streng.

De profilerende emnene i studieretningen er i stor grad basert på gjenbruk av allerede eksisterende emner. Dette vil gjøre det enklere og mindre ressurskrevende å komme igang med studiet. De fleste emnene er ikke spesialutviklet for Studieretningen i prosjektledelse selv om de har en tematikk som er svært relevant for denne studieretningen. De fleste emnene kan med andre ord velges enkeltvis av studenter som ikke følger Studieretningen i prosjektledelse. Det viktigste unntaket er emnene Prosjektstyring I og II. Disse emnene bygger på hverandre. For øvrig vil fagansvaret og utviklingen av disse emnene bygge på et samarbeid mellom ansatte ved Fakultet for bygg og miljøteknikk og Fakultet for maskinteknikk.

I 8. semester skal det gjennomføres et tverrfaglig prosjekt. Det forutsettes at prosjektgruppene settes sammen slik at studentene i en gruppe kommer fra de tre fakultetene så langt dette er praktisk mulig. Det ville være ideelt om både prosjektoppgaven, studentsamarbeid og ikke minst samarbeid om veiledning der faglærerene kommer fra ulike fakultet, kan føres videre i fordypningsemnet i det 9. semesteret. Dette fordypningsemnet har et totalt omfang på 7.5 vekttall og består av en prosjektoppgave på minst 2.5 vekttall og en kursdel på minst 2.5 vekttall. Kursdelen skal organiseres som et ledet selvstudium. Den skal bestå av pensumliste som tematisk tilpasses den enkelte students prosjektarbeid og interesser. Pensumlitteraturen skal representere en fordypning i forhold til emner som studenten har gjennomført tidligere i studieløpet.

Studieretning i prosjektledelse forutsetter nær kontakt med bedrifter som har prosjektledelse som en viktig del av sin virksomhet. Dette samarbeidet kan dels dreie seg om å tilby interessante og virkelighetsnære prosjektoppgaver. Dels vil dette samarbeidet også omfatte bistand ved veiledning og deltakelse i sensur. Det bør være mulig å gjennomføre det siste studieåret (9. og 10. semester) ute i en bedrift.

Sem	2.5 vekttall	2.5 vekttall	2.5 vekttall	2.5 vekttall
10	Hovedoppgave i prosjektledelse			
9	Ikketek4: (Valgemne fra SVT eller HF)	Fordypningsfag i prosjektledelse		
8	Kontraksrett (SVT)	Tverrfaglig prosjekt	Valgemne (Velges fra SVT, Maskin, Bygg)	Ing.emne Bygg
7	Prosj.styr II (Samarbeid Maskin og Bygg)	Valgemne (Velges fra SVT, Bygg, Maskin)	Ing.emne Bygg	Ing.emne Bygg
6	Prosj.styr.I (Samarbeid Maskin og Bygg)	Kvalitetsledelse (Maskin)	Ing.emne Bygg	Ing.emne Bygg
5	Tek.led.1: (Prosj.organiser. og inv.analyse)	Basisemne (Matte 4)	Ing.emne Bygg	PBL-streng Bygg
4	Basisemne	Basisemne	Basisemne	PBL-streng Bygg
3	Basisemne	Basisemne	Basisemne	PBL-streng Bygg
2	Basisemne	Basisemne	Ex.phil	PBL-streng Bygg
1	Basisemne	Basisemne	Ex.phil	PBL-streng Bygg

Figur 3.2 Studieplan for studieprogram i prosjektledelse (bygg- og miljøteknikk).

3.2 Etter- og videreutdanning

Etterutdanning er vanligvis kortvarige utdanningstiltak som bygger på grunnutdanning og som normalt ikke er vekttallsgivende og derfor heller ikke gir kreditt i universitetssystemet med sikte på å oppnå en grad. Videreutdanning er vekttalls-

givende og kan derfor benyttes til å oppnå en grad. Den er vanligvis mer omfattende enn etterutdanning og vil også normalt avsluttes med en eksamen. NTNUs videreutdanningskurs er vanligvis på 2-5 vekttall og aldri mindre enn ett vekttall. Begrepe etterutdanning og videreutdanning benyttes om hverandre i praksis, noe som ofte skaper forvirring. NTH benyttet i sin tid betegnelsen etterutdanning om det som her er kalt videreutdanning. Derfor er de gamle EEU-kursene egentlig videreutdanningskurs. Skillet mellom etterutdanning og videreutdanning ble trukket opp av Buerutvalget og er senere innført som standard terminologi av Departementet.

EEU-kurs

NTNU opprettet i 1983 et eget EEU-program innen prosjektledelse etter initiativ fra oljeindustrien. EEU står for eksamensgivende etterutdanning ved NTNU og er et varemerke for denne type videreutdanning ved NTNU.

De første årene mottok programmet gavemidler fra Statoil og Norsk Hydro. Disse ble benyttet til utvikling av EEU-programmet, til doktorgradsstipendier og til styrking av undervisningskapasiteten ved NTNU.

Det var et viktig poeng at programmet skulle være tverrfaglig og det ble innledningsvis utviklet en kurspakke på fire kurs hvor tre institutter samarbeidet. De fire kursene var:

- Prosjektstyring
- Prosjektøkonomi
- Prosjektorganisering
- Kvalitetssikring

Et EEU-kurs er normalt på to vekttall i universitetssystemet. Dette tilsvarer to ukers konsentrert undervisning eller ca 60 undervisningstimer. Alle kursene sikter mot innlæring ved hjelp av øvelse. Oppgaver og gruppearbeid er dermed en viktig del av det pedagogiske opplegg. Alle kurs avsluttes med en frivillig eksamen. Andelen av kursdeltakere som tar eksamen er i gjennomsnitt ca 90%.

Da PS 2000 startet i 1994 var programmet betydelig utvidet i forhold til starten i 1983 og var økonomisk selvbærende. I løpet av PS 2000-perioden har programmet gjennomgått en betydelig endring basert på den markedsinnsikt som programdeltakerne har tilført NTNU og basert på resultatene av forskningsprosjektene og doktorarbeidene i PS 2000. Denne utviklingen er søkt illustrert i tabell 3.1. Tabellen viser kursporteføljen umiddelbart før oppstart av PS 2000 (1993) og umiddelbart etter avslutning av PS 2000 (2000) samt omtrent midt i perioden (1996).

Tabell 3.1 *Utvikling av kursporteføljen for NTNUs EEU-program i prosjektledelse.*

EEU-Kurs i 1993	EEU-Kurs i 1996	EEU-Kurs i 2000
Prosjektstyring	Prosjektstyring	Prosjektstyring
Prosjektøkonomi	Prosjektøkonomi	Økonomisk analyse av prosjekter
Prosjektorganisering	Prosjektorganisering	Prosjektorganisering
Kvalitetsledelse og kvalitetssikring	Total kvalitetsledelse	Total kvalitetsledelse
		Bruker og prosess-fokusert offentlig virksomhet
Statistiske metoder for kvalitetssikring og forbedring	Statistiske metoder for kvalitetssikring og forbedring	
Prosjektstrategi	Prosjektstrategi	
EDB-baserte prosjektstyringssystemer	EDB-baserte prosjektstyringssystemer	
Innkjøpskontrakter	Innkjøpskontrakter	
	Kontraktsarbeid i offshoreprosjekter	
	Prosjekt som arbeidsform	
	Prosjektplanlegging under usikkerhet	Prosjektplanlegging under usikkerhet
	Project Management – Kværner	PME
		Verdiskapning, konflikt og samspill i prosjekter
		Vedlikehold og driftssikkerhet
		Risiko og sårbarhetsstyring
Videokurs	Videokurs	Multimediakurs
	Bedriftsinterne kurs	Bedriftstilpassede kurs

Kurset i prosjektstyring har vært kjørt i hele perioden og har ved siden av kvalitetskursene vært det som har hatt best oppslutning siden starten av programmet. Kurset har vært revidert flere ganger under programmet, siste gang i 1998 hvor det ble tilpasset det nye opplegget i grunnutdanningen i prosjektstyring. Kurset har også dannet basis for mange bedriftsinterne og bedriftstilpassede kurs samt for video- og multimediakurs.

Kurset i prosjektøkonomi har vært kjørt helt frem til 1998 med flere omarbeidelser og tilpasninger. Det er nå avløst av et helt nytt kurs som er gitt betegnelsen økonomisk analyse av prosjekter.

Også kurset i prosjektorganisering har vært kjørt i hele perioden, men har vært revidert flere ganger. Det har dannet basis for videokurs og er under tilpasning til multimedialkurs.

Kvalitetskurset har fra 1993 vært omarbeidet fra ledelse og sikring til total kvalitetsledelse. Det har også dannet grunnlag for utvikling av et nytt kurs rettet mot offentlig virksomhet med tittel bruker- og prosessfokustert offentlig virksomhet. Gjennomførte forskningsprosjekter i PS 2000, blant annet innen benchmarking, har vært et viktig grunnlag for dette kurset.

Statistiske metoder for kvalitetssikring og forbedring har i perioden blitt faset ut. Den statistiske vinklingen har trolig bidratt til begrenset industriell interesse for dette kurset. Det samme kan sies om kurset i prosjektstrategi som nok har blitt for tungt teoretisk selv om det tar opp problemstillinger av stor industriell relevans.

Kurset i EDB-baserte styringssystemer er også faset ut selv om dette har vært et populært kurs. Begrunnelsen er at undervisning i denne type verktøy bør være leverandørens ansvar.

På kontraktssiden har det eksistert to tilbud: innkjøpskontrakter og kontraktsarbeid i offshoreprosjekter. Disse kursene er overført til bedriftsinterne og bedriftstilpassede kurs.

Et eget kurs i prosjekt som arbeidsform (ett vekttall) ble utviklet, men nedlagt etter to gangers gjennomføring.

Et kurs i prosjektplanlegging under usikkerhet er tatt inn i porteføljen i løpet av perioden. Dette kurset har hatt fordel av forskningsprosjektene innen usikkerhet samt av prosjektet PS-Light.

Eget kurs for Kværner på engelsk ble utviklet. Dette er senere erstattet med PME (Project Management Education) som er omtalt i neste avsnitt.

Andre nye kurs er "verdiskapning, konflikt og samspill i prosjekter", "vedlikehold og driftssikkerhet" samt "risiko og sårbarhetsstyring".

I perioden har videokurs blitt erstattet av multimedialkurs og bedriftsinterne kurs gradvis av bedriftstilpassede kurs.

I løpet av PS 2000-perioden er EEU-programmet blitt vesentlig omstrukturert og fornyet. Denne prosessen ville ikke vært mulig uten den kompetanse som er utviklet gjennom forskningsprogrammet og doktorgradsprogrammet. Omstruktureringen fortsetter ved at mer av kursvirksomheten legges om til fjernundervisning og tilbys på bedriftsmarkedet tilpasset den enkelte bedrifts behov.

PME

PME (Project Management Education) er et engelskspråklig videreutdanningstilbud på to trinn (5 og 10 vekttall) som gir kreditt i universitetssystemet. I PME har NTNU og BI utviklet et samarbeid ved at de har tatt en hovedrolle i programmet som også omfatter samarbeide med tre utenlandske universiteter. De utenlandske samarbeidspartnerne er:

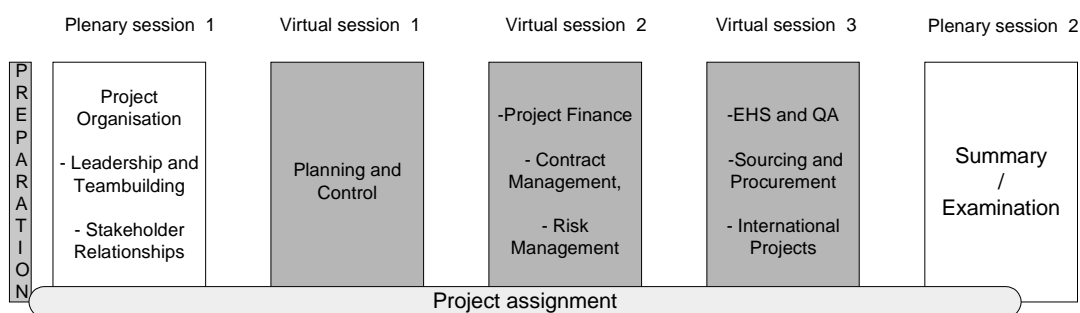
- University of Calgary (Canada)
- Cranfield University (Storbritannia)
- University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST) (Storbritannia)

Utvikling og pilotering av PME er finansiert av tre kunder:

- Kværner
- Statoil
- Norsk Hydro

Kundene har vært aktive i spesifisering av innholdet, og har engasjert seg i gjennomføringen med egne ressurser både med forelesninger og praktiske eksempler. Kundene har også oppnevnt mentorer for sine egne studenter i programmet.

Programmets oppbygning er skissert i figur 10.3 som gjelder 5-vektallsprogrammet. Det pedagogiske opplegget innebærer en blanding av plenumssamlinger og virtuelle samlinger samt et gjennomgående prosjektarbeid. Prosjektoppgaven løses av tre studenter i gruppe. Disse arbeider mellom samlingene og kan kommunisere via et elektronisk klasserom. Det elektroniske klasserommet er et nettsted hvor hver student kan ha egne mapper, hvor gruppene kan ha egne mapper og hvor det finnes mapper som alle har tilgang til. Det tilbyr en oppslagstavle for formidling av beskjeder og det har mulighet for diskusjon.



Figur 3.3 Strukturen i 5-vektallsprogrammet i PME.

De virtuelle samlingene skjer i det virtuelle klasserom. Studentene kan innenfor en tre-ukers periode selv velge når de vil studere. Totalt tilsvarer en virtuell samling tre hele dager på full tid. Dokumenter og annet undervisningsmaterieell legges ut i det

virtuelle klasserom hvor studentene kan laste det ned for sitt eget bruk. I en viss utstrekning er også video benyttet.

Gjennom PME har NTNU utviklet et godt samarbeide med BI innen etter- og videreutdanning. Dette samarbeidet ønskes utvidet til å gjelde all etter- og videreutdanning og forskning innen prosjektledelse. Under dette hører også etterfølgeren til PS 2000, NSP (Norsk senter for prosjektledelse). Den 28. september 1999 ble det undertegnet en intensjonsavtale om samarbeid mellom NTNU og BI. De første paragrafene i denne avtalen lyder:

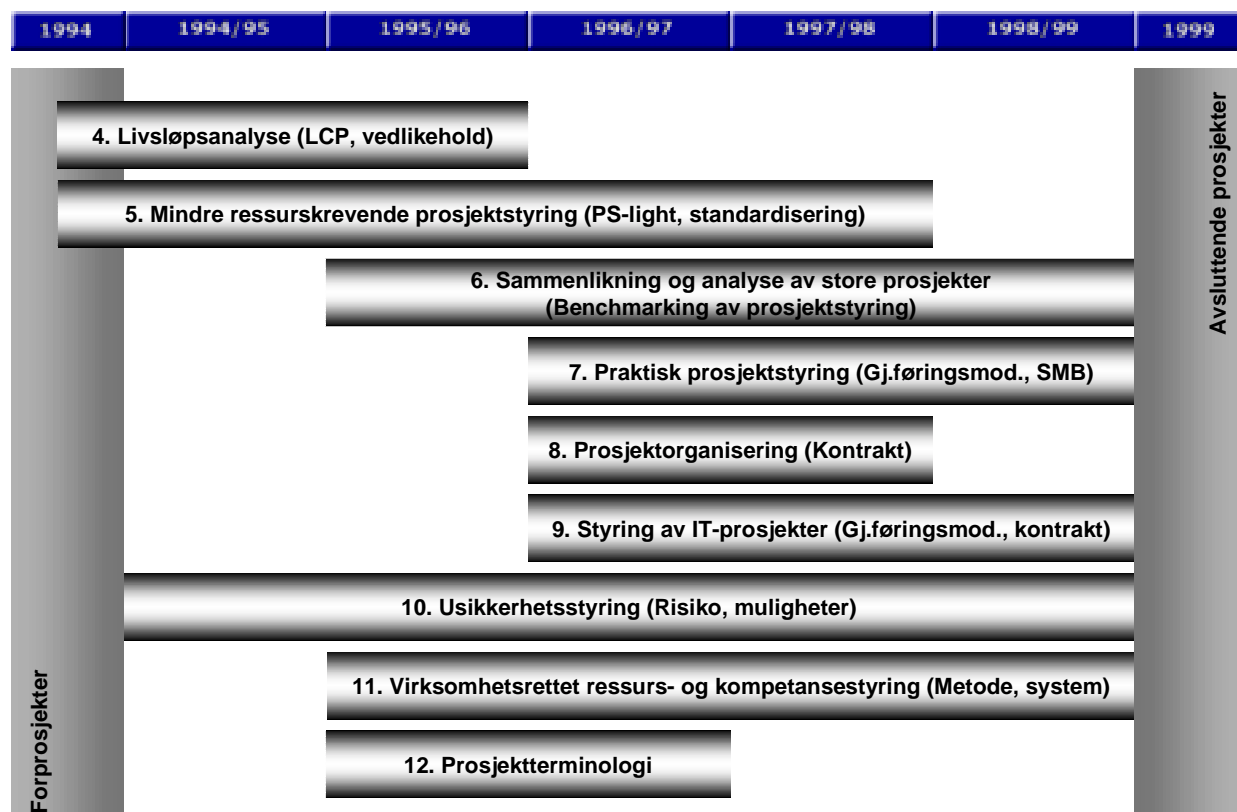
- 1. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) og Handelshøyskolen BI (BI) har til hensikt å inngå et langsiktig samarbeid om forskning og etter- og videreutdanning innenfor prosjektledelse. Samarbeidet tar sikte på en felles etablering av et Norsk senter for prosjektledelse og et felles etter- og videreutdanningstilbud i prosjektledelse.*
- 2. Før en endelig avtale mellom partene undertegnes, skal det gjennomføres en utredning som nærmere definerer hvordan samarbeidet skal gjennomføres.*
- 3. Partene er enige om å opprette en utredningsgruppe på seks personer med tre personer fra hver institusjon som skal legge frem en innstilling innen 1.1 2000. Hver part oppnevner sine representanter. NTNU holder sekretariat for utredningen.*

Intensjonsavtalen ble offentliggjort på Prosjektstyringsforum '99 samme dag og ble godt mottatt av både næringsliv og forvaltning.

Del III

Forskningsprogrammet

Beskrivelsen av forskningsresultatene fra programmet er i grove trekk knyttet til hovedprosjektene gjennomført i PS 2000. Resultatene er fordelt som vist i figuren under og følger stort sett historien vist i figur 1.4. Her illustrert som et Gantt-diagram.



Denne tematiske inndelingen av resultatene i PS 2000 vil danne grunnlag for hvordan resultatene fra forskningsprogrammet blir presentert. Titlene og nummereringen av stolpene er identisk med kapitlene i denne delen av rapporten. Begrepene i parentes er kryssreferanser.

4 Livsløpsanalyse

Følgende konkrete resultater er oppnådd i prosjektet:

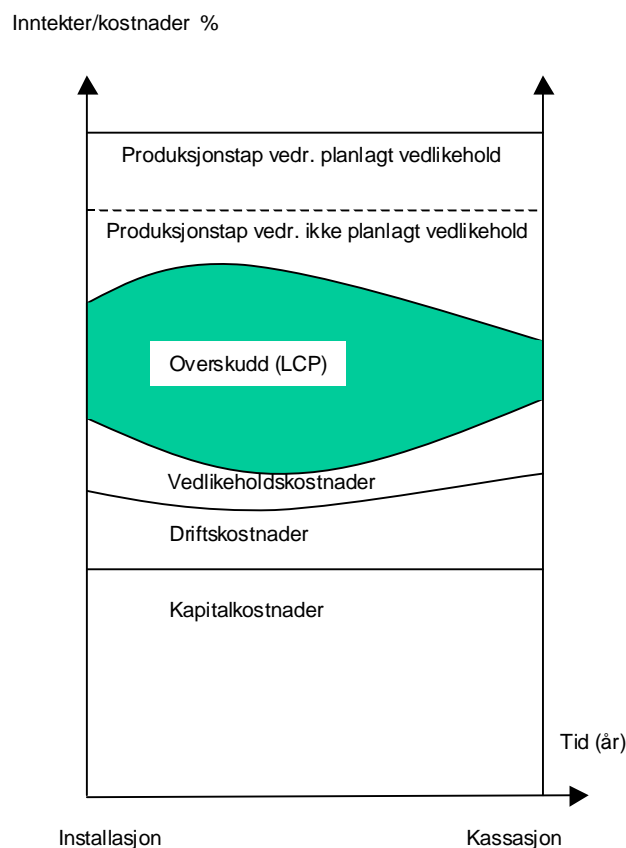
1. Grunnlagsstudier på området lønnsomhet i prosjekters levetid og kartlegging av behov blant programdeltakerne i PS 2000.
2. Utvikling av prosedyrer for å kunne fremskaffe de mest sentrale inngangsparameterne til et optimaliseringsprogram for utskifting av reservedeler i forsvaret, samt utvikling av en modell for å kunne bestemme optimalt utskiftingstidspunkt for materiell.
3. Utvikling og testing av et analyseverktøy for valg av utbyggingskonsept i Nordsjøen basert på en modell for lønnsomhetsberegning i prosjektets levetid.
4. Utarbeidelse av retningslinjer for hvordan ressurspersoner kan utarbeide kvantitative estimater til verdier der en mangler statistiske data, for eksempel i LCC og LCP-analyser.

Resultatene er beskrevet i følgende rapporter:

1. M.W. Lund, P.R. Hokstad, K. Øien, *LCP og Usikkerhet*, (1994).
2. M.W. Lund, T.I. Tryggestad, *Analyseverktøy for vurdering av fleksibilitet* (1995).
3. T. Bjørkvoll, T. Tryggestad, *Investeringsstrategier under usikkerhet: Utbygging av et offshore petroleumfelt* (1996).
4. M. Lund, *The value of flexibility in offshore oil field development projects*, (doktorgradsarbeid) (1997).
5. Ø. Heien, K. Øien, P.R. Hokstad, *Optimalt førstegangs reservedelsopplegg*, (1995).
6. Ø. Heien, *Restlevetid og utskifting av teknisk utstyr*, (1995).
7. K.S. Paulsen, R. Reinertsen, S. Lydersen, T. Bjørkvoll, *Optimalt utskifningstidspunkt*, (1996).
8. K. Øien, O.J. Klakegg, P.R. Hokstad, R. Rosness, *Inngangsdata til LCP og bruk av ekspertvurderinger – Håndbok for gjennomføring av ekspertvurderinger*, (1996).

4.1 Bakgrunn og målsetninger

Livsløpsanalyse var tema for det ene av to hovedprosjekter som ble satt igang da PS 2000 startet i 1994. Det en i første omgang ønsket å fokusere på var spørsmålet om lønnsomhet i prosjekters levetid. Den grunnleggende problemstillingen var at en ved vurdering av prosjektkonsept i en tidlig fase har behov for å vurdere usikkerhet knyttet ikke bare til investeringen men til hele prosjektets livsløp. Tidligere har særlig kostnadssiden fått oppmerksomhet i slike vurderinger som er kjent under betegnelsen "Life Cycle Cost" (LCC). I dette prosjektet ønsket en imidlertid å ta hensyn til at prosjekter også har en inntektsside som det er knyttet usikkerhet til og som må bringes inn i den samlede vurderingen på et tidlig tidspunkt. Stikkordet blir da i stedet "Life Cycle Profit" (LCP), se figur 4.1.



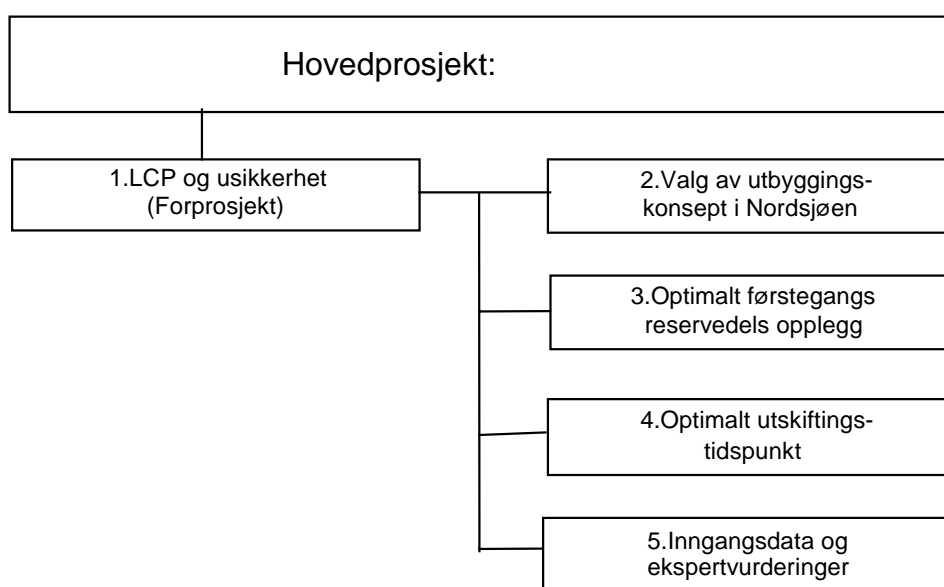
Figur 4.1 *Prosjektets levetidsoverskudd (LCP). I dette tilfellet fokuseres særskilt på effekten av bortfall av produksjon forårsaket av planlagt og ikke planlagt vedlikeholdsstopp.*

Siktemålet for dette hovedprosjektet var altså å utvide tidsperspektivet i en investeringsbeslutning fra fokus på investerings/anskaffelseskostnad til å omfatte hele livsløpet for prosjektet. En ønsket at både driftskostnadene såvel som inntektssiden, særlig for langvarige prosjekter, blir tillagt den rettmessige betydning ved valg mellom alternativer. Målet blir altså at en ikke minimerer de totale levetidskostnadene men maksimerer *lønnsomheten* i hele levetiden.

Åpenbart støter en her på både faglige og institusjonelle barrierer fordi vurderingen av kostnader tradisjonelt vil være forankret på den tekniske siden mens vurderingen av inntektene vil være forankret i det finansielle. Tanken var at investeringsbeslutningene må bygge på et samlet perspektiv. Oppmerksomhet rundt drift og investeringsbeslutninger fører i sin tur til økt innsats i drifts- og vedlikeholdsplanleggingen og investeringer i driftssikkerhet. En systematisk fokusering på usikkerhet og risiko knyttet til inntektssiden er grunnleggende for utforming og vurdering av alternative prosjekter. En ønsket derfor et særlig fokus på risiko og usikkerhet som en del av totalanalysen. Tittelen på hovedprosjektet ble derfor "LCP og usikkerhet".

4.2 Prosjekter som er gjennomført innen området

Som første skritt ble det gjennomført et forprosjekt der Forsvaret, Norsk Hydro og Saga Petroleum var involvert fra brukersiden i å prege de problemstillingene prosjektet skulle ta opp. Figur 4.2 viser hovedprosjektet "Livsløpsanalyse".



Figur 4.2 Oversikt over hovedprosjektet "Livsløpsanalyse".

Skillet ble trukket mellom lønnsomhetsanalyser på *selskapsnivå* (eks. hvilke oljefelt som skal utvinnes), på *konseptnivå* (eks. valg av konseptløsning for utbygging av oljefelt), og på *materiell/detaljnivå* (eks. valg av komponenter/delsystemer). En pekte på at det også finnes gjennomgående problemstillinger som kunne være aktuelle innenfor alle tre nivåer, for eksempel teori og metode. Innledningsvis ble det også gjennomført flere hovedoppgaver på dette feltet av studenter ved NTNU.

På bakgrunn av drøftingene med brukerne satte en igang prosjektet "Valg av utbyggingskonsept i Nordsjøen" på selskaps/konseptnivå. I prosjektet ble det utviklet og testet et analyseverktøy for konseptvurdering på et tidlig stadium.

På materiell/detaljnivå startet en prosjektene ”*Optimalt førstegangs reservedels-opplegg*” og ”*Optimalt utskifningstidspunkt*” med utgangspunkt i innkjøp og utskifning av forsvarsmateriell. Begge prosjektene ble gjennomført i samarbeid med Hærens forsyningskommando. Det første prosjektet tok sikte på å utvikle prosedyrer for å fremskaffe de mest sentrale inngangsparameterne til et optimaliseringsprogram for utskifning av reservedeler i forsvaret. Det ble også laget en hovedoppgave som bidro med deler av det teoretiske grunnlaget og analysemodellen.

Det andre prosjektet tok sikte på å utvikle en modell for å kunne bestemme optimalt utskifningstidspunkt for materiell, på bakgrunn av en erkjennelse om at dette kan gi store driftsmessige kostnadsbesparelser.

For å ta opp en gjennomgående problemstilling satte også en igang prosjektet ”*Inngangsdata og ekspertvurderinger*” for å se på systematisk bruk av subjektive vurderinger som underlag for beslutninger. Hensikten var å gi retningslinjer for hvordan man kan få eksperter og ressurspersoner til å gi kvantitative estimater til verdier man mangler statistiske data for, fordi en i LCC og LCP-analyser ofte mangler slike data for viktige inngangsparametre. Prosjektene er omtalt nedenfor.

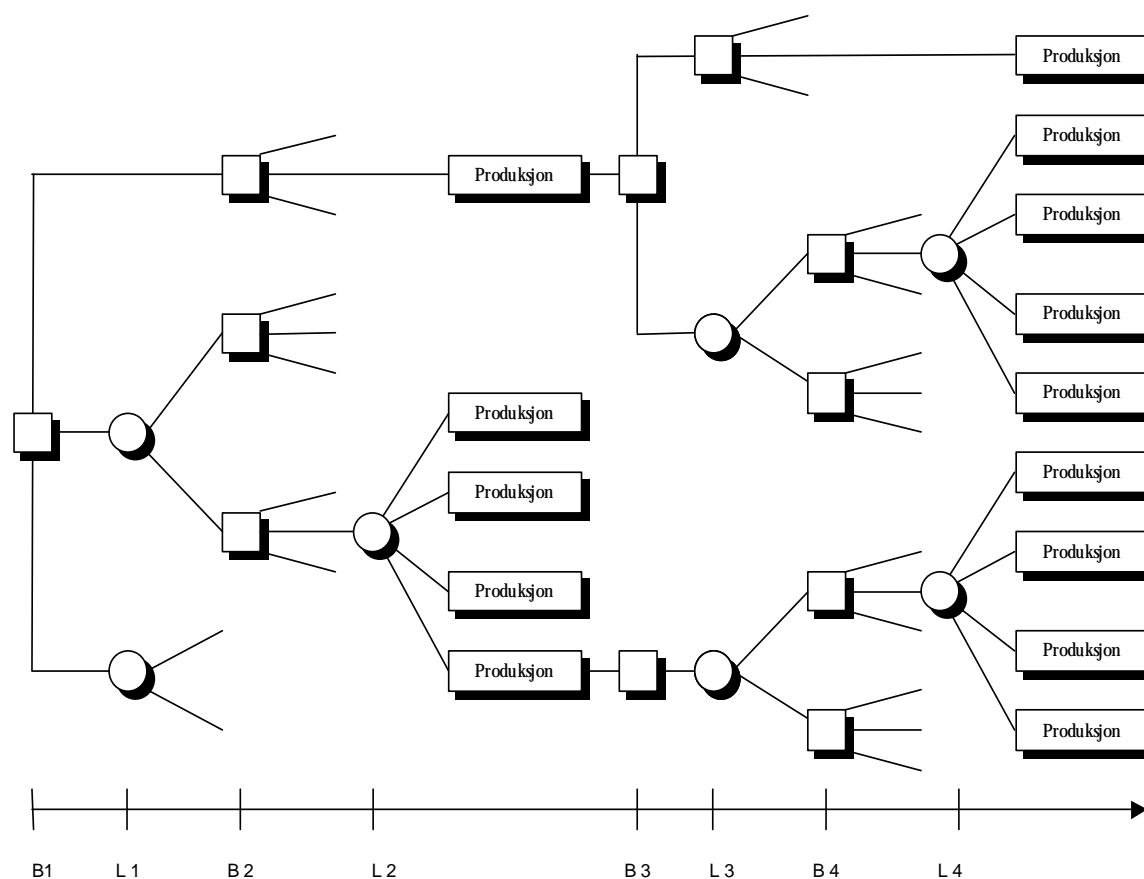
4.3 ”Valg av utbyggingskonsept i Nordsjøen. Verdien av fleksibilitet i beslutninger”

Dette prosjektet ble startet opp med en første fase der en utviklet en teoretisk analysemodell. Dette ble videreført i et doktorgradsarbeid der en utviklet modellen videre og testet den på et konkret case.

”Analyseverktøy for analyse av fleksibilitet”

I dette prosjektet innføres fleksibilitet som kostnadsfaktor i forbindelse med utbygging av et oljefelt. Fleksibilitet i denne sammenhengen innebærer muligheten til å foreta valg og korrigere tidligere beslutninger under gjennomføringen av prosjektet. Begrepet kan også i prinsippet omhandle et sluttprodukts fleksibilitet med hensyn på anvendelsesområde, bruksegenskaper, etc.

I prosjektet ønsket en altså å se på *verdien* av å kunne foreta beslutninger fleksibelt. Verdien av fleksibilitet vil avhenge av de valgmuligheter beslutningstakeren har reelt, og den kostnad og gevinst som er forbundet med disse beslutningene. En antar at jo mer fleksibelt utstyr og innretninger er (alt annet likt), desto lavere økonomisk risiko står investor overfor. For eksempel vil en trinnvis utbygging framfor en fullstendig utbygging innebære større fleksibilitet, ettersom beslutninger vedrørende senere trinn kan skyves ut i tid. Ulike konsept vil i de fleste tilfeller ha forskjellig fleksibilitet, både med tanke på valg av tekniske løsninger og gjennomføringstidspunkt. En økonomisk riktig vurdering av konseptvalg krever at denne fleksibiliteten verdisettes.



Figur 4.3 Struktur for optimaliseringsmodell.

Figur 4.3 viser struktur for optimaliseringsmodell. B1,.. B4 angir beslutningspunkt. L1,.. L4 angir lotteripunkt. I B1 har beslutningstaker anledning til å åpne ett segment, to segmenter, eller fortsette uten noe tiltak. I L1 fastsettes brønnraten i segmentet for kommende produksjonsperiode, avhengig av beslutning. I B2 har beslutningstaker anledning til å øke plattformens produksjons/prosesskapasitet. I L2 angis sannsynligheten for at segmentet tømmes ved en gitt produksjon.

Prosjektet valgte i første omgang å utvikle et teoretisk analyseverktøy for vurdering av fleksibilitet i forbindelse med reservoarsimulering. En ønsket å få innsikt i hvilken grad endrete forutsetninger og usikre utfall påvirker verdien av et utbyggingsprosjekt, for derved på teoretisk grunnlag å kunne vurdere verdien av fleksibilitet som sådan. En antok at et prosjekt med stor fleksibilitet ville være mer robust mot eksterne og indre påvirkninger.

En valgte å ta utgangspunkt i en optimaliseringsmodell basert på et beslutningstre, dette fordi en slik modell reflekterer beslutningstakers tilpasning til ny informasjon og kan brukes til å beregne et komplett sett av optimale beslutninger for alle beslutningstrinn i modellen. I første omgang ble det valgt en forenklet modell ved å forutsette at den initielle kapasiteten til oljefeltet var gitt, slik at fleksibiliteten var begrenset til de muligheter for senere modifikasjoner og tilleggsinstallasjoner som måtte bli valgt. Dette for å redusere ytelseskravet til maskinvare når modellen skulle anvendes. En kan også tenke seg at modellen kan benyttes til å bestemme initiell

kapasitet ved å bevege seg bakover i beslutningskjeden. Dette er modellmessig kurant, men forutsetter endringer i modellen som krever stor ytelse på maskinvaren.

Det ble laget en modell med et enkelt brukergrensesnitt, som gjorde det mulig å beregne nåverdien av ulike beslutninger i et gitt prosjekt. Verdien av fleksibiliteten kommer til uttrykk implisitt innbakt i prosjektets nåverdi. Økningen i nåverdi kan deretter veies opp mot eventuelle økte kostnader som økt fleksibilitet måtte medføre. Modellen ble i første omgang kjørt med fiktive data for å analysere hvordan problemstørrelse og beregningstider avhenger av prosjektbeskrivelse. En fant at for de fleste praktiske problem en står overfor, ikke minst for et utbyggingsprosjekt i oljesektoren, vil en måtte forenkle problemstillingen til noen få variable. Disse bare kan anta noen få verdier på grunn av omfanget av beregninger og begrenset kapasitet på maskinvaren. Muligheten for å gi en realistisk beskrivelse av en virkelig situasjon blir tilsvarende begrenset. For svært enkle beregninger gir imidlertid prototypen et utgangspunkt for å bygge en modell som kan brukes til å teste bl.a. sensitivitet i beslutninger knyttet til utbygging av oljefelt.

De sentrale variablene er henholdsvis oljepris, reservoarvolum og brønnrate. I tillegg kommer regularitet. Det som kanskje er av størst interesse i dag er å utvide modellen til å innbefatte usikker oljepris ettersom dette er den variabelen som trolig har størst betydning for et prosjekts lønnsomhet. Ikke minst er dette viktig i den senere tid med de sterke endringer i oljeprisen en har sett.

”Verdien av fleksibilitet i utvikling av offshore oljefelt”

Som nevnt ble dette prosjektet videreført i form av et doktorgradsarbeid der en gikk videre i å modellere virkningen av fleksibilitet. Det som aktualiserer avhandlingen er at oljeutviklingen i Nordsjøen står ved et veiskille som vil få dramatiske konsekvenser for beslutningstaking generelt. Etter hvert som de store feltene tømmes må en nå i økende grad gå inn i utviklingen av stadig mindre oljefelt. Fra å benytte store, faste installasjoner vil en i økende grad benytte mer fleksible løsninger, for eksempel flytende produksjonsenheter. Dette i tillegg til usikre oljepriser gjør at spørsmålet om lønnsomhet blir mer sentralt i tiden som kommer.

Avhandlingen peker på at i oljesektoren har en lagt ned store ressurser i reservoarsimulering, basert på avanserte numeriske metoder, mens økonomisk analyse baseres på nåverdiregninger ved hjelp av enkle metoder. Det er rimelig å tro at ved økende grad av usikkerhet, og i en situasjon hvor lønnsomhetsvurderingen blir stadig mer kritisk, vil det være behov for mer omfattende økonomiske kalkyler som trekker inn hele levetidsperspektivet for utbyggingsprosjektene og tester sensitivitet og sårbarhet i forhold til ulike scenarier.

I avhandlingen har en utviklet et grunnlag for evaluering av offshore prosjekter i en situasjon der usikkerheten omkring prosjekter er betydelig. Evalueringen bygger på en stokastisk modellering av en Markov-beslutningsprosess med tre variable: reservoarvolum, brønnrate og oljepris. Selv med disse begrensningene står en overfor et stort ”dimensjonalitetsproblem” i forhold til hva vanlig maskinvare kan greie å behandle numerisk. Modellen er derfor å oppfatte som en første tilnærming og en prototyp av et beslutningsstøtteverktøy. For at modellen skulle bli håndterbar la en inn

følgende forenklinger: reservoaret ble behandlet som en tankmodell, brønnraten og oljeprisen ble antatt å følge Markov-prosesser og fleksibiliteten ble begrenset til operasjonell fleksibilitet mens en så bort fra finansiell fleksibilitet.

I avhandlingen ble denne modellen anvendt på et fiktivt utbyggingsprosjekt. Beregningene ga følgende konklusjoner:

1. De to typene fleksibilitet som har størst økonomisk betydning er fleksibilitet i å bestemme initiell kapasitet og fleksibilitet i operasjonell kapasitet. Dette stemmer godt med erfaringene med prosjekter på norskekysten der særlig uttakskapasiteten ansees viktig for lønnsomheten.
2. Verdien av fleksibilitet var betydelig og i størrelsesorden 10-20% av total nåverdi.
3. Verdien av ulike typer fleksibilitet er normalt ikke additiv.

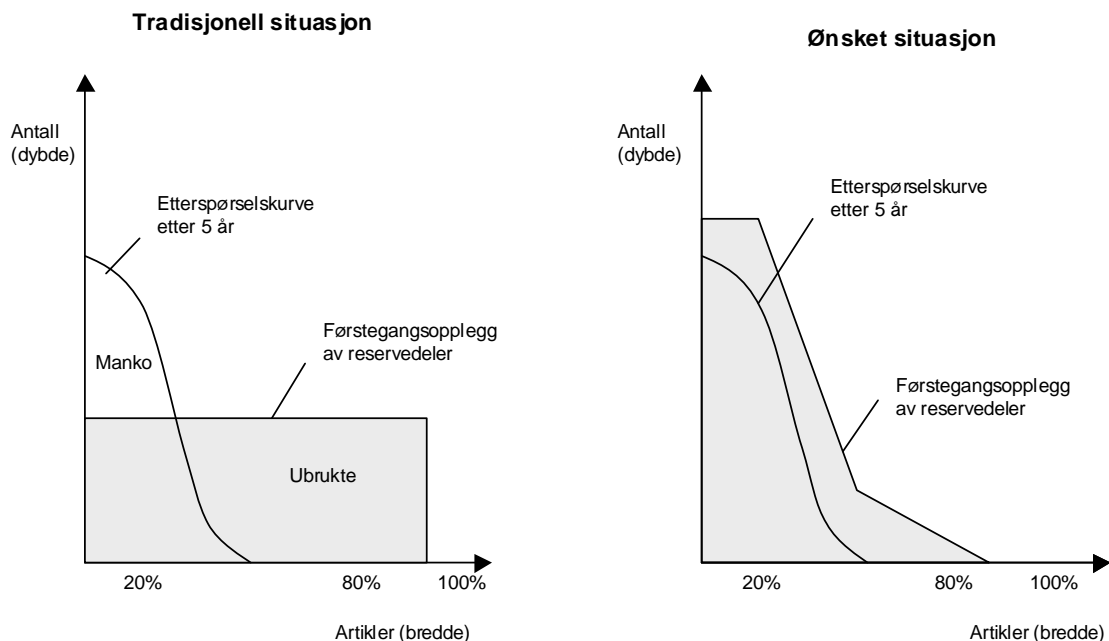
Avhandlingen konkluderer med at oljeindustrien har behov for å utvikle beslutningsverktøy på dette området i lys av den nåværende utviklingen med økt vekt på fleksibilitet. Antakelig vil slike verktøy i nær fremtid være basert på sterkt forenklede modeller på grunn av de dimensjonalitetsproblemer som oppstår i kjøring av stokastisk dynamiske programmer.

4.4 "Optimalt førstegangs reservedelsopplegg"

Dette delprosjektet ble til på bakgrunn av et forslag fra Forsvaret, og Forsvaret vil også være den umiddelbare bruker av resultatene. Imidlertid poengteres det at både teoridel, hovedprodukt og modellutvikling bør være av generell interesse og nytte for også andre brukere som benytter optimaliseringsverktøy for førstegangs reservedelsanskaffelse, det vil si begrenset til forholdsvis store organisasjoner.

Prosjektet anvender LCP analyse på materiellnivå. Innenfor tradisjonell LCC og LCP analyse uttrykkes sentrale parametre som gitte, deterministiske størrelser slik at risikoprofilen som er knyttet til disse forsvinner. I dette prosjektet ønsker en å ta hensyn til den usikkerheten som er knyttet til sentrale parametre for å forsterke beslutningsgrunnlaget. En mener at dette vil øke forståelsen hos beslutningstaker for den underliggende risiko, og vil avdekke eventuelle uakseptable utfall.

Modellering av LCP med sannsynlighetsfordelinger stiller imidlertid krav til data for estimering av fordelingene, og nytten av å utvide modellen vil være direkte knyttet til kvaliteten av data. Ofte vil en bruke erfaringsdata og/eller subjektive sannsynligheter som grunnlag for vurdering. En må derfor i hvert tilfelle vurdere om datagrunnlaget er godt nok til at det kan forsvares å benytte ressurskrevende stokastisk analyse.



En av de problemstillingene Forsvaret ønsket å se nærmere på gjaldt førstegangs reservedelsinnkjøp. Førstegangs reservedelsopplegg inkluderes vanligvis i investeringskostnadene, gjerne anslått til 5 eller 10% av investeringen. Dette er imidlertid svært grove anslag. I tillegg til den økonomiske rammen må en ta stilling til hvilke reservedeler og antallet av disse som skal anskaffes. Problemet består i å finne metoder/kriterier for valg av reservedeler. Ved førstegangs reservedelsopplegg kompliseres problemet ved at materiellet er nytt og ukjent. Desto mer ny teknologi og nye komponenter, desto større usikkerhet knytter det seg til det framtidige behovet for reservedeler.

Figur 4.4 Førstegangs anskaffelse av reservedeler.

Figur 4.4 viser førstegangs anskaffelse av reservedeler. Tendensen har vært at en sikrer bredden i stedet for dybden i anskaffelsene slik at en stor del av reservedelene forblir ubrukt, mens det blir mangel på deler der forbruket er stort. Ideelt sett bør anskaffelsen gjenspeile forventet etterspørsel.

Behovet for å bruke LCP-analyser i denne forbindelse er neppe begrenset til Forsvaret. Forskjellene ligger i kriteriene for valg av typer og mengde på reservedelslagre. Det som er spesielt for Forsvaret er at reservedelslagrene må dimensjoneres for en mulig stridssituasjon der en også må ha reservedeler som det normalt ikke er behov for, som for eksempel grove konstruksjonsdeler, rammedeler til kjøretøy, etc. Videre at mye av Forsvarets materiell er beredskapsmateriell som står lagret og ikke er i normal drift.

Tilførsel av reservedeler er en av ressursene i det som kalles vedlikeholdsstøtte eller logistikkstøtte til et system. Hovedfokus i dette prosjektet er reservedelene og spesielt de som anskaffes initielt. Dette må betraktes i sammenheng med den påfølgende lagerstyringen som er nødvendig for å sikre drift. Det initielle reservedelslageret er bare startbeholdningen, men det er viktig at utgangspunktet er godt for at lagerstyringen skal bli optimal. Reservedelssituasjonen er avhengig av en rekke

faktorer knyttet til tid, kostnad, mengde, og driftssikkerhet. De faktorene som i størst grad påvirker variasjonene i reservedelsforbruket vil være systemets driftsforhold, teknisk kvalitet, vedlikeholdstilpasning, brukerens drifts- og vedlikeholdsorganisasjon, tilgjengeligheten av relevante driftssikkerhetsdata/historikk og lengden av estimeringsperioden.

For store organisasjoner kan arbeidet med å forbedre anskaffelsen av reservedeler utgjøre betydelige beløp. En feilslått anskaffelsesstrategi kan gi unødvendig store kostnader, for eksempel fordi en anskaffer og lagerfører store mengder reservedeler som ikke brukes. Eller fordi man ikke har tilstrekkelig lager av utvalgte høy-forbruksdeler slik at disse må skaffes på et senere tidspunkt, hvor de er gått ut av produksjon, og anskaffelseskostnadene derfor er uforholdsmessig høye.

Estimering av framtidig forbruk av tusenvis av reservedeler som et system kan bestå av, kan være en meget omfattende og kompleks oppgave. Tradisjonelt har de fleste organisasjoner valgt å benytte leverandørens anbefalte reservedelsliste. Stadig flere brukere tar imidlertid nå i bruk dataprogrammer for å optimalisere anskaffelsen av reservedeler. For en storbruker kan dette være verdifullt fordi det finnes et stort potensiale for kostnadsbesparelser ved riktig anskaffelse av reservedeler. Normalt må brukeren gjøre dette selv fordi leverandørene ikke har nok kunnskap om driftsforhold og logistikkorganisasjon og heller ikke er objektive i å estimere behovet for reservedeler. I tillegg vil brukeren kunne benytte programvaren også til andre analyser, for eksempel til reallokering av reservedeler ved endringer i organisasjonen.

Prosjektet konkluderer med at det er et behov for å ta i bruk LCP-analyse som beslutningsstøtte for anskaffelse av reservedeler i store organisasjoner. Analysemodellene som brukes blir fort svært komplekse og det vil være nødvendig å bruke eksisterende dataprogrammer for optimalisering av initiell reservedelsbeholdning. Kompleksiteten gjør at det er flere krav som må tilfredsstilles for at resultatet skal bli brukbart ved anvendelsen av slike programmer:

- Det kreves store ressurser og god kunnskap og kompetanse av brukeren for å benytte et slik program.
- Fremskaffelse av brukbare inngangsdata krever stor grad av samarbeid mellom leverandør og bruker av et materiellsystem.
- Fremskaffelse av gode estimater for inngangsdataene krever gode prosedyrer, noe som i svært begrenset grad finnes i dokumentasjonen til programvaren.
- Forutsetningene som modellene i optimaliseringsprogrammet bygger på må holde stikk i praksis. Mange av disse baserer seg på rasjonelle og ideelle betraktninger om hvordan logistikken fungerer, og det skal ofte svært lite til før en forutsetning brytes.

Dette delprosjektet har rettet oppmerksomheten mot punkt 3 ovenfor og har utarbeidet forslag til prosedyrer for å fremskaffe de mest sentrale inngangsparametere til et optimaliseringsprogram for reservedeler. Rapporten presenterer forslag til prosedyrer for håndtering av de viktigste inngangsparametere til det verktøyet Forsvaret har valgt for beregning av førstegangs reservedelsopplegg ved fremtidige materielle anskaffelsesprosjekter.

I rapporten beskrives Forsvarets arbeid med forbedring av vedlikeholdssystemene. Rapporten gir en sammenfatning av den teoretiske bakgrunnen for styringen av slike systemer, de sentrale begrepene som brukes på området, og beskriver den analysemodellen som ligger til grunn for eksisterende dataprogrammer for å optimalisere type, antall og lokalisering av reservedeler. Den gir også en oversikt og karakteristikkk av slike programmer.

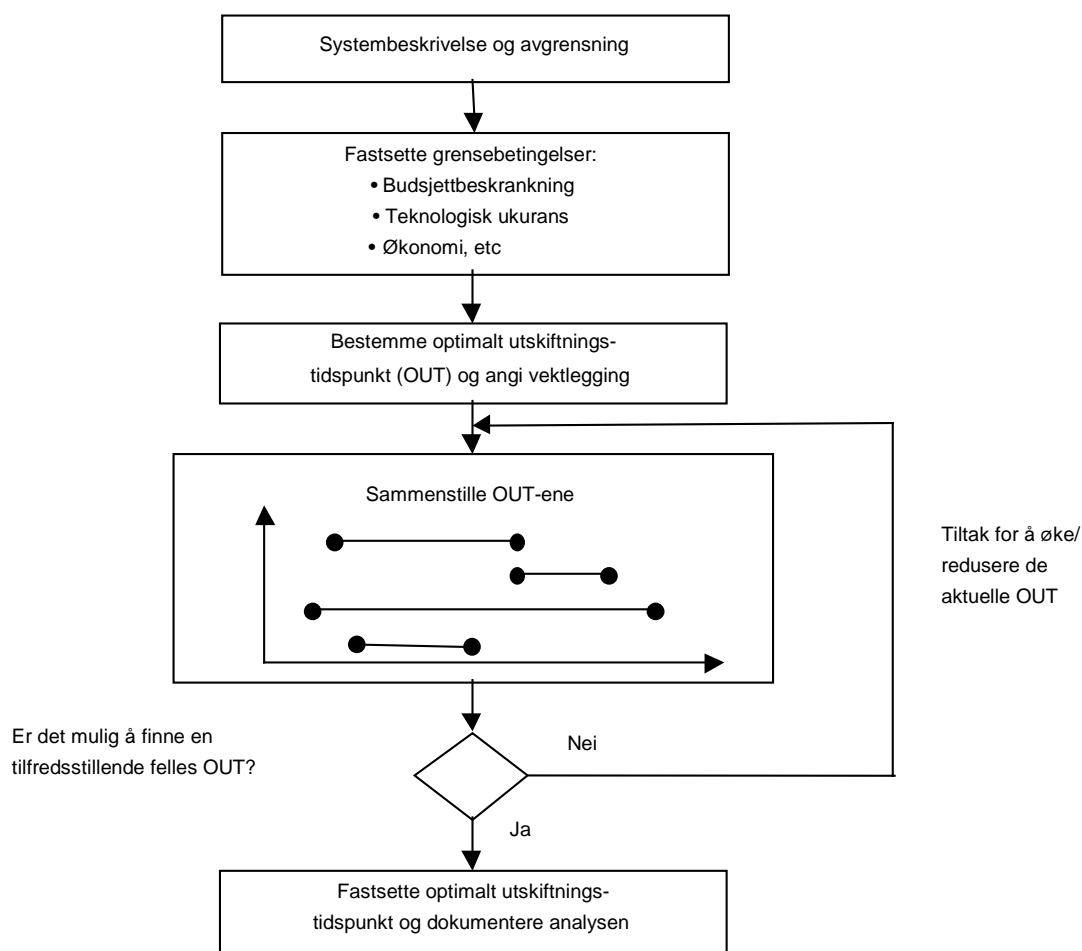
4.5 "Optimalt utskiftningstidspunkt"

En bestemt type materiell har i utgangspunktet en spesifisert levetid, for eksempel 20 år. Materiellet er utviklet, konstruert og bygget med dette for øye. I en LCP-analyse i tidlig prosjektfase er derfor levetiden å oppfatte som en konstant. I senere faser vil imidlertid den opprinnelige levetiden bli betraktet som en variabel, der problemet er å fastsette et optimalt utskiftnings-/oppgraderingstidspunkt eller gjenværende levetid. Optimaliseringen vil kunne basere seg på bl.a. trenden i drifts- og vedlikeholdskostnadene. Målet for dette prosjektet var å finne et optimalt utskiftnings-/oppgraderingstidspunkt basert på erfaringsdata som fremskaffes etterhvert som materiellets alder nærmer seg den spesifiserte levetiden. Fastsettelsen av utskiftningstidspunkt må skje i så god tid i forveien at det er rimelig tid til å planlegge og fremskaffe investeringsmidler for nytt materiell.

Erfaring tilsier at det ligger store besparelser i å ha gode metoder og rutiner for fastsettelse av tidspunkt for utskifting, gjennomføring og utrangering av materiell, og tilpasning av vedlikehold i utfasingsperioden. På bakgrunn av prosjektet "*Optimalt førstegangs reservedelsopplegg*" foreslo Forsvaret at en skulle gå videre med denne problemstillingen innenfor PS 2000. Problematikken var også aktuell for flere av de andre deltakerbedriftene i programmet.

Intervjuer med flere av disse viste at de fleste ikke anvender strukturerte metoder eller prosedyrer for fastsettelse av optimalt utskiftningstidspunkt. Dette er ofte personavhengig og ad hoc-basert, og grensebetingelsene som blir bestemmende for utskiftningstidspunktet er ofte tilfeldig valgt. En fant at hovedproblemet er at beslutningsprosessen ikke er systematisert og vurdert i et helhetsperspektiv, noe som fører til tilfeldige vurderinger og prioriteringer av ulike grensebetingelser.

I tillegg til at nytt utstyr vil kunne gi så store besparelser i drifts- og vedlikeholdskostnader at en ny investering lønner seg, så vil også ny teknologi kunne gi økt ytelse og nytte. Dette vil isolert sett i noen tilfeller være så viktig at det påvirker utskiftningstidspunktet selv i de tilfeller der det ikke er en økende trend i drifts- og vedlikeholdskostnadene. I tillegg kommer at Forsvaret av og til er i den situasjonen at ny teknologi er en betingelse for forbedret ytelse dersom en står overfor nye trusler. For eksempel vil en i dag, på grunn av refleksjonssvake fly av typen "Stealth" kreve nye radarsystemer selv om eksisterende systemer ikke har nådd sin levetid.



Figur 4.5 Modell for å bestemme optimalt utskiftningstidspunkt (OUT).

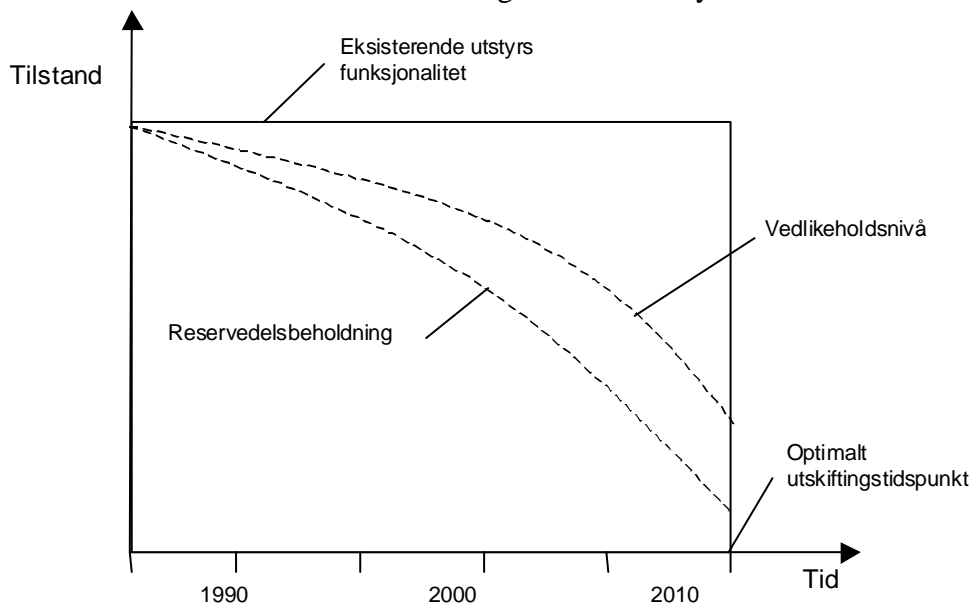
Figur 4.5 viser en modell for å bestemme optimalt utskiftningstidspunkt (OUT). Analysen tar utgangspunkt i en systembeskrivelse og fastsetter aktuelle grensebetingelser som vil være bestemmende for utskiftningstidspunkt. Dette tidsintervallet bestemmes i forhold til hver grensebetingelse og vektlegges. Disse sammenstilles for å finne et optimalt utskiftningstidspunkt.

I dette delprosjektet fant en ut at utgangspunktet for å utvikle og ta i bruk en modell for optimalt utskiftningstidspunkt er godt og at det normalt finnes tilstrekkelig informasjon i bedriftene som kan utnyttes som beslutningsgrunnlag. Dette gjelder først og fremst:

1. Budsjettrestriksjoner
2. Teknologisk ukurans
3. Utilstrekkelig sikkerhet
4. Publisitet
5. Ugunstig økonomisk utvikling
6. Manglende kompetanse

7. Andre bedriftsspesifikke betingelser

Tradisjonelt bestemmes utskiftingstidspunkt av personer med inngående kunnskap om utstyret og dets tekniske tilstand. Dette sikrer grundige ekspertvurderinger. Svakheten er at vurderingene er personavhengig slik at vurderingene kan bli forskjellige avhengig av hvem som gjør dem. Prosjektet slår fast at slike vurderinger bør skje etter en systematisk gjennomtenkt metode der grensebetingelsene velges systematisk og vurderes før en beslutning tas, se figur 4.6. Det må være god kommunikasjon mellom bruker og forvalter av utstyret slik at en får en avpassing av vedlikeholdsinnsettsen i forhold til beslutningen om når utstyret skal skiftes ut.



Figur 4.6 Bestemmelsen av optimalt utskiftingstidspunkt er viktig for å bestemme opplegg for vedlikehold og reservedelslager. Se ref. over!

Målet vil være at antall reservedeler på lager er tilnærmet lik null ved tidspunkt for utskifting, og at vedlikeholdet nedtrappes i den siste delen av levetiden uten at dette går utover funksjonaliteten.

En gjennomgang av tilgjengelig litteratur viste at det ikke finnes metoder eller prosedyrer som kan anvendes for å bestemme optimalt utskiftingstidspunkt for utstyr. Prosjektet tok derfor sikte på å utvikle en metode som på et overordnet nivå er tilstrekkelig generell til at den kan anvendes i alle typer bedrifter. Deretter må metoden utvikles mer spesifikt for hver enkelt bedrift. Deltakerbedriftene i PS 2000 uttrykte ønske om en metodikk som var enkel å anvende. Prosjektet kom derfor fram til et sett av kvalitative prosedyrer hvor det for en stor grad blir opp til ekspertene innen hvert fagområde å komme med kvantitative estimater for forventet gjenværende levetid for hvert enkelt system. Metoden baserer seg på bruk av både levetidsdata og ekspertuttalelser. Alle opplysninger og vurderinger som fremkommer noteres i en egen tabell som for hver grensebetingelse inneholder en kolonne for merknader, vektlegging og estimert optimalt utskiftingstidspunkt. Derved sikres dokumentasjon av alle vurderinger og analysene blir etterprøvbare.

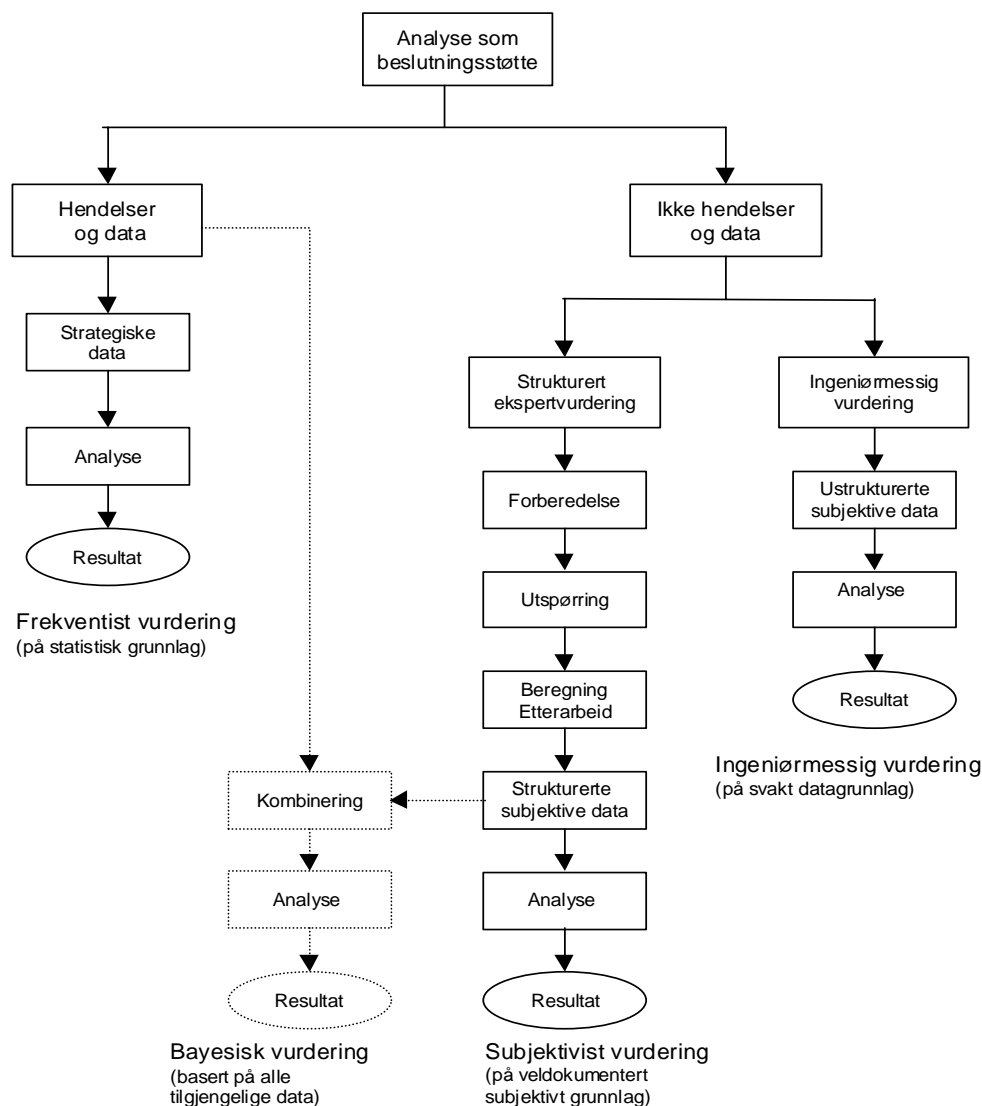
Beslutningsmodellen ble prøvet ut på et problem som gjaldt utrangering av beltevogner i Forsvaret. Brukeren fant at beslutningslogikken var et nyttig verktøy som på en systematisk måte ga underlag for beslutning. I rapporten konkluderer prosjektet med at en har bidratt til å gjøre vurderinger og fastsettelse av optimalt utskiftningstidspunkt lettere for norsk industri og offentlig forvaltning. De fleste eksisterende modeller er kvantitative og fokuserer på avgrensede tekniske kriterier slik som for eksempel restlevetid for utstyr basert på sprekkvekst, utmatting og slitasje. Den modellen som er utviklet er kvalitativ og er utformet for å kunne ivareta alle relevante grensebetingelser på en strukturert måte for å sikre personuavhengige vurderinger og etterprøvbare resultater.

4.6 "LCP - Inngangsdata og ekspertvurderinger"

LCP-analyser kan som nevnt tidligere anvendes på ulike nivåer, på selskapsnivå, konseptnivå, eller materiell-/detaljnivå. En av årsakene til at slike analyser er forholdsvis lite anvendt, er problemene med å fremskaffe pålitelige inngangsdata. Dette gjelder spesielt i tidlig prosjektfase, og dersom det benyttes ny og uprøvd teknologi. Et alternativ, når statistiske data ikke eksisterer eller ikke er tilgjengelige, er å hente slik informasjon fra ressurspersoner (eksperter). Ekspertvurderinger er en strukturert måte å håndtere subjektive vurderinger på. Dette gir oss såkalte ekspertvurderingsdata som er estimater av ukjente verdier til et system, gitt av eksperter som har systemrelatert kunnskap.

Ekspertene er altså personer med kunnskap og erfaring om det systemet man er ute etter informasjon om. Dette kan være alt fra økonomiske rådgivere til vedlikeholdspersonell. De behøver ikke nødvendigvis være høyt skolert for å bli betraktet som eksperter. Det viktigste er at personen innehar mest mulig kunnskap og erfaring fra det fagområde/tema som skal behandles.

Figur 4.7 viser fire typer vurderinger som brukes for å skaffe beslutningsunderlag. Dette spenner fra det presise kvantitative basert på statistisk analyse til det mer sluppmessige erfaringsbaserte. Dette prosjektet ser spesielt på hvordan en kan utnytte subjektive vurderinger på en strukturert og systematisk måte.



Figur 4.7 Fire typer vurderinger som brukes for å skaffe beslutningsunderlag.

I forbindelse med stokastiske analyser er det for eksempel vanlig at ekspertene gir såkalte trippel-estimer, det vil si av mest sannsynlige verdi samt antatt høyeste og laveste verdi som kan forekomme, som til sammen angir hovedparameterne i en antatt sannsynlighetsfordeling.

I prinsippet skiller en mellom fire ulike alternativer for å skaffe beslutningsunderlag i en konkret situasjon. Disse er illustrert i figuren nedenfor og omfatter i den ene ytterlighet bruk av rene statistiske data og i den andre ytterlighet uformelle ingeniørmessige vurderinger:

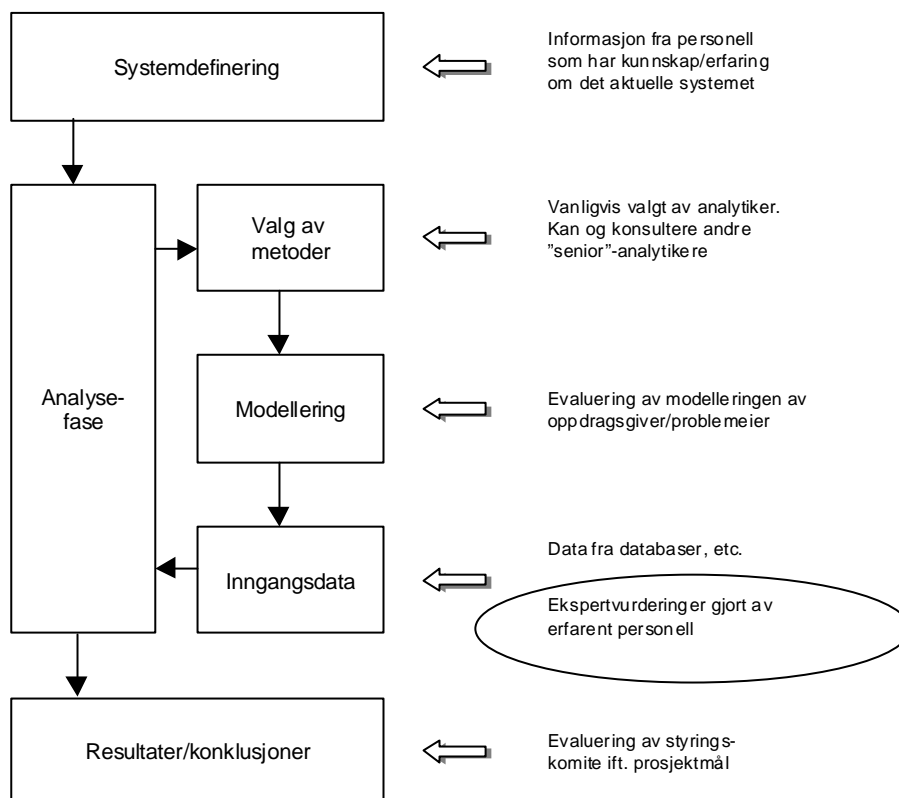
1. *Ingeniørmessige vurderinger*- i de tilfeller der en ikke har konkrete hendelser å analysere eller der data ikke er blitt registrert vil en ofte nøye seg med å legge til grunn subjektive vurderinger innsamlet på ustrukturert og tilfeldig måte. Dette betegnes som "ingeniørmessig vurdering". Ofte benyttes såkalte tommelfingerregler der en trekker inn erfaringsdata fra lignende situasjoner. Beslutningsunderlaget i disse tilfellene vil generelt være svakt.

2. *Subjektivistiske vurderinger* - bygger også på subjektive data men der dette gjøres på en systematisk og strukturert måte. Her vil en legge vekt på å korrigere for skjevheter og systematiske feilvurderinger for å øke troverdigheten. Dette er det som kalles ekspertvurderinger og som er beskrevet i dette prosjektet.
3. *Bayesisk vurdering* – kan være aktuelt dersom en har noen statistiske data men ikke tilstrekkelig til en ren statistisk analyse. Den statistiske informasjonen oppdateres da med subjektive data via ekspertvurderinger ved å benytte Bayes teorem. Analysen oppdateres videre etterhvert som statistiske data samles inn.
4. *Frekventistvurdering* – dette innebærer at man har tilstrekkelig statistiske data som kan benyttes i modellen slik at analysen kan fullføres og man kan komme fram til et resultat. Dette kan betraktes som det ideelle alternativet.

Dette delprosjektet har hatt som siktemål å utarbeide en håndbok for gjennomføring av ekspertvurderinger som gir retningslinjer for hvordan man kan få eksperter/ressurspersoner til å gi kvantitative estimater til verdier man mangler statistiske data for. Håndboken gir detaljerte anvisninger på hvordan man genererer subjektive data i en prosess som er delt i tre trinn:

1. Forberedelse
2. Utspørring av ekspertene
3. Beregning av estimater basert på ekspertvurderingene

I *forberedelsesfasen* analyseres problemet og eksisterende data for å kartlegge hva man trenger ekspertvurderinger til. Det gis anvisning på hvordan en velger eksperter og hvordan en evaluerer kompetansen hos disse. Derneft velges beregningsmetode der en først skiller mellom hvorvidt estimeringen skjer individuelt eller i gruppe, hvorvidt dataene skal være kvantitative eller kvalitative, og hvordan konsensus i grupper genereres. Det er vanlig at individuell estimering benyttes ved analyse av hendelser mens gruppeestimering benyttes ved analyse av kostnader. Til slutt gis det retningslinjer for hvordan intervjuformatet etableres for å få ut informasjonen. Her legges det vekt på å unngå å bryte ned informasjonen i så mange detaljer at en mister oversikten og mindre viktige detaljdiskusjoner overtar. Samtidig må en passe på å unngå at perspektivet blir for overordnet slik at en ikke kommer i tilstrekkelig inngrep med de virkelig grunnleggende problemene.



Figur 4.8 Ekspertvurdering av inngangsdata sammenlignet med annen type informasjon. Dette prosjektet ser på hvordan ekspertvurderinger kan genereres og brukes som tilskudd til eksisterende data i en analyse.

I *utspøringsfasen* er målet å trekke så mye relevant og objektiv kunnskap ut av eksperten som mulig. Her legges det vekt på å informere eksperten om problem, hensikt, og prosedyre, og om mulige kilder til systematisk feilvurdering som kan påvirke resultatene (såkalte heuristics). De vanligste av disse er:

1. *Forankring og justering* - som innebærer at forankringen til den første verdien som danner utgangspunkt for vurderingen blir for stor.
2. *Representativitet* - som innebærer at estimatet påvirkes av vår oppfatning av om det som skal vurderes representerer eller ligner på et annet fenomen med kjent sannsynlighet.
3. *Kontroll* – det vil si at estimatet påvirkes av vårt ønske om å influere situasjonen.
4. *Overkonfidens* – som innebærer at en ofte legger inn et for snevert intervall mellom høyeste og laveste estimat omkring det som er valgt som forventningsverdi.

Håndboken gir retningslinjer for hvordan utspørningen gjennomføres og hvordan en etablerer et grunnlag for vekting av ekspertene.

I *beregningsfasen* er hensikten å få frem de resultater og estimater som legges frem for beslutningstaker basert på ekspertenes estimater slik de er gitt enkeltvis eller som

gruppe. Håndboken gir detaljert anvisning på hvordan ekspertenes resultater kan kalibreres, for eksempel ved å benytte kontrollspørsmål, og hvordan deres resultater kan vektes for eksempel basert på kontrollspørsmål, kunnskapsprofil, eller ved gjensidig bedømming ekspertene imellom. Deretter gis det retningslinjer for hvordan en beregner felles estimat basert på individuell behandling av ekspertene eller basert på gruppekonsensus. Håndboken gir også retningslinjer for hvordan prosessen skal dokumenteres og hvordan dataene kan presenteres for beslutningstaker.

5 Mindre ressurskrevende prosjektstyring

5.1 Resultater og rapporter fra prosjektet

Følgende konkrete resultater er oppnådd i prosjektet:

1. En beskrivelse av programmeringsprosessen og informasjonsflyt i programmeringsprosessen i Statsbygg og en vurdering av prosessen ut fra informasjonsperspektivet, livssyklusperspektivet, programmet som uttrykk for krav og forventninger og ansvarsperspektivet. Programmet danner grunnlag for fastsettelse av kostnadsrammer, og er underlag for prosjektgjennomføring og prosjektstyring.
2. Prosjektoppfølgingsverktøyet PS-Light for Excel, med beskrivelse av teori og brukerveiledning, samt eksempel på bruk.
3. Metoder og modeller for hvordan standardisering kan gjøre prosjektstyring mindre ressurskrevende.
4. Metode for avdekking av utførende standarder og metoder og teknikker for forbedring av informasjonsunderlaget i beslutningsprosessen i tidlig fase.
5. Beskrivelse av endringshåndteringen og forslag til begrepsbruk og rutinebruk ved endringer i BA-prosjekt.

Rapporter som er utarbeidet i prosjektet:

1. H. Kilde, K. Emhjellen, H. Moe, J. Bakken, A. Rolstadås, *Nye prosjektstyringsteknikker – forstudierapport, (1994)*.
2. K. Austeng, B. Andersen, T. Fagerhaug, T. Skarlo, *Benchmarking av prosjektstyring, (1995)*.
3. K. Austeng, S. Roald, V. Kirkebø, *Enklere prosjektstyring, (1995)*.
4. K. Austeng, J.O. Skålebråten, S. Blakstad, D. Kittang, *Produktivitet i prosjektering, (1995)*.
5. A. Johansen, S. Blakstad, O. Torp, T.W. Thomassen, O.J. Klakegg, *Mindre ressurskrevende prosjektstyring, (1996)*.
6. T.W. Thomassen, K. Austeng, A. Johansen, M. Marøy, E. Borgen, D. De Paoli, O.J. Klakegg, O. Torp, *Idenotat til Mindre ressurskrevende prosjektstyring, (1996)*.
7. A. Johansen, O. Torp, *Standardisering, (1996)*.
8. A. Johansen, J.A. Langlo, *Informasjonsbehov i beslutningsprosesser, (1997)*.
9. O.J. Klakegg, *Kostnadsstyring i Prosjekt, (1997)*.

10. O. Torp, S. Blakstad, O.J. Klakegg, *Programmeringsprosessen i Statsbygg, (1997)*.
11. A. Opsal, *Bedre håndtering av endringer i bygg- og anleggsprosjekt, (1998)*.
12. O. Torp, L.I. Melland, *Prosjektoppfølgning ved hjelp av regnearkverktøyet PS-Light, (1998)*.
13. K. Granheim, *Redusert gjennomføringstid, dr.ing.-avhandling ventes ferdig i løpet av 1999*.
14. Ø. Meland, *Prosjekteringsledelse, dr.ing.-avhandling ventes ferdigstilt i løpet av 1999*.

5.2 Bakgrunn og målsetninger

Rammene for gjennomføring av prosjekter endrer seg over tid. Dette medfører også at måten prosjektene organiseres og styres på vil måtte endres. Konsekvensen er at prosjektstyringsmiljøene vil trenge nye teknikker og verktøyer for å kunne optimalisere prosjektgjennomføringen. I PS 2000 ble det sommeren 1994 gjennomført forprosjektet «Nye prosjektstyringsteknikker - forstudie» som identifiserte en rekke trender og utfordringer som prosjektarbeidet står overfor. Blant konklusjonene i forprosjektet var at de eksisterende prosjektstyringsteknikkene gir for dårlig styring, de er for ressurskrevende til å gi nødvendig nytte og de nye arbeidsformene krever nye styringsteknikker. Fem grunnleggende utfordringer ble pekt ut som de viktigste utfra trendene som ble identifisert i forprosjektet:

- Økte krav til lønnsomhet
- Økte krav til kommunikasjon og koordinering
- Behov for bedre planlegging av grupperelasjoner
- Behov for bedre ressurs- og kompetansekoordinering
- Krav om redusert gjennomføringstid

Flere av disse utfordringene er tatt tak i gjennom prosjektporteføljen til PS 2000. Behov for bedre ressurs- og kompetansekoordinering er tatt opp i hovedprosjektet Virksomhetsrettet ressurs og kompetansestyring, se kapittel 4 i denne rapporten. Krav til redusert gjennomføringstid er håndtert gjennom et dr.ing.-studium, utført av Knut H. Granheim. Andre utfordringer er tatt tak i gjennom dette prosjektet.

Basert på de utfordringene som ble påpekt i forprosjektet ble hovedprosjektet Nye prosjektstyringsteknikker (NPST) startet opp i 1994. Dette har utviklet seg til kun å omfatte prosjektet Mindre ressurskrevende prosjektstyring. Derfor brukes tittelen Mindre ressurskrevende prosjektstyring i den videre presentasjonen. De tema som er tatt opp under dette prosjektet har det til felles at de fokuserer på styring av prosesser underveis i prosjektet. Mange av delprosjektene har utgangspunkt i det som kan kalles klassisk prosjektstyringsproblematikk. Målet med prosjektene har alltid vært å bedre

forståelsen for grunnleggende problemstillinger, kravene som blir stilt til styringsverktøyene og de som skal styre prosjektet, samt å utvikle og prøve ut nye løsninger. Utviklingen er basert på idéer fra miljø som har spesiell kompetanse på deler av problematikken, gjerne spisskompetente miljøer på de enkelte tema innenfor hvert delprosjekt. Resultatene er utviklet og prøvd ut i nært samarbeid med programdeltakerne og andre interesserte fagmiljø.

I 1994 ble det satt i gang et forprosjekt under tittelen "Effektivitet i prosjektstyring og prosjektering". Dette prosjektet ble delt i tre arbeidsområder, og endte ut i tre forskjellige rapporter:

1. "Produktivitet i prosjektering", Austeng, Skålebråten med flere (1995).
2. "Benchmarking av prosjektstyring", Austeng, Andersen med flere (1995).
3. "Enklere prosjektstyring" (prosjektstyring light), Austeng, Roald med flere (1995).

Arbeidsområde 1 ble ikke videreført som et forskningsprosjekt i porteføljen til PS 2000. Det ble imidlertid startet et dr.ing.-studium på området prosjekteringsledelse sommeren 1995, med Øystein Meland som stipendiat. Ut fra resultatene fra arbeidsområde 2 ble det startet et hovedprosjekt under navnet Benchmarking. Dette prosjektet er behandlet i kapittel 6 i denne rapporten. En videreføring av arbeidsområde 3 ble startet høsten 1995, under delprosjektet Mindre ressurskrevende prosjektstyring, altså prosjektet som behandles i dette kapitlet.

Prosjektet Mindre ressurskrevende prosjektstyring har hatt som mål å bidra til mer styring for pengene, dvs. en mer målrettet og effektiv prosjektstyringsfunksjon. Formål har vært å utvikle og prøve ut ideer til konsepter til bruk til et av to formål:

1. Redusere den totale ressursbruken til prosjektstyring i prosjektet uten å miste noe vesentlig av styringen.
2. Optimalisere prosjektstyringsinnsatsen slik at en får bedre styring uten å bruke mer ressurser til styringen.

Virkemidlene har vært utvikling av konsepter og ideer som støtter opp under dette målet, utarbeiding av verktøyer som forenkler prosjektstyringen og utprøving av prinsippene og verktøyene på praktiske prosjekter. En av de viktigste målsettingene for dette delprosjektet har vært at det skal være praktisk rettet og gi kortsiktig nytte.

5.3 Prosjekter som er gjennomført innen området

Gjennom en høringsprosess ble en rekke konsepter definert og evaluert i samarbeid med programdeltakerne i PS 2000. Konseptene som er beskrevet i et idenotat, skrevet av Thomassen, Austeng med flere (1996):

Omorganisering av prosjektprosessen:

- Bedre samarbeid i prosjektprosessen
- Reduksjon av kompleksitet (ved hjelp av autonome grupper)

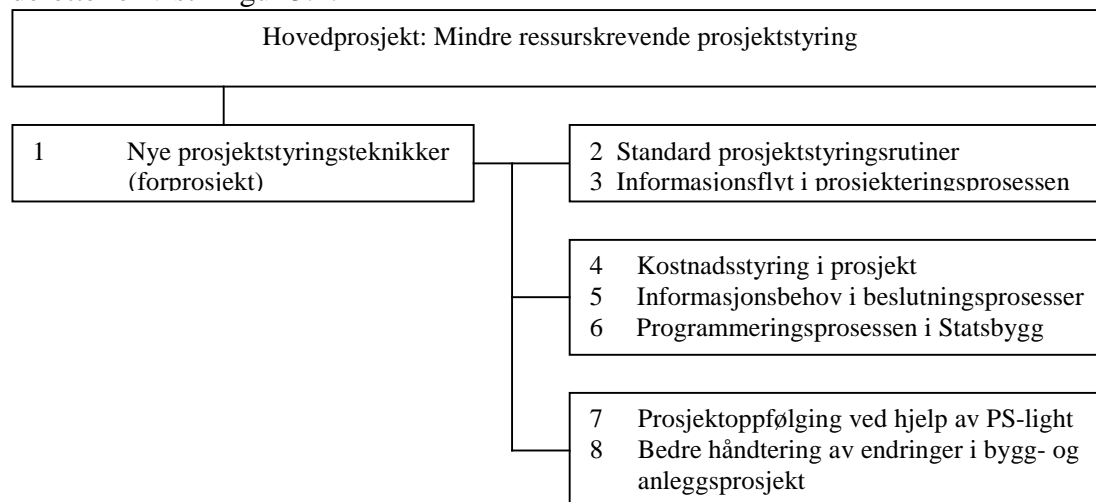
Målretting av prosjektstyringen:

- Valg av riktige styringssignaler
- Identifisering av nøkkelaktiviteter

Fjerning av unyttige prosjektstyringsaktiviteter:

- Standardisering av prosjektstyringen
- Optimalisering av dokumentasjonsmengden
- Informasjonsfiltrering.

På basis av klar prioritering av standardisering, dokumentasjonsmengde og informasjonsflyt ble fire produkter definert og utviklet i første periode. Utviklingen deretter er vist i figur 5.1.



Figur 5.1. Oversikt over hovedprosjektet "Mindre ressurskrevende prosjektstyring".

I påfølgende kapitler følger et kort sammendrag fra de ulike aktivitetene som er gjennomført. Flere av aktivitetene fra de ulike periodene omhandler omtrent samme tema. Dette begrunner at presentasjonen er samlet under følgende titler:

- Idenotat omkring Mindre ressurskrevende prosjektstyring
- Informasjonsflyt og programmeringsprosessen i Statsbygg
- Prosjektoppfølgning, systemer og verktøy - PS-Light
- Standard prosjektstyringsrutiner, informasjonsflyt i beslutningsprosessen hos Siemens
- Bedre håndtering av endringer i BA-prosjekt

5.4 Idenotat omkring Mindre ressurskrevende prosjektstyring

I hovedtrekk ser en for seg at mindre ressurskrevende prosjektstyring kan oppnås:

- gjennom å organisere prosjektet på nye måter
- gjennom målretting av prosjektstyringen
- gjennom å standardisere prosjektstyringen

Nedenfor er en kort utdypning av hvordan dette kan oppnås.

Organisering av prosjekt

Ved å erstatte den funksjonsorienterte inndelingen i prosjekter med en inndeling i autonome grupper, vil man unngå ressurs- og koordineringsproblemene knyttet til den funksjonsorienterte inndelingen. En autonom gruppe er en selvstendig enhet med en klart definert oppgave som styrer sine ressurser, overvåker egen framdrift og løser interne problemer selv. En innføring av autonome grupper stiller krav til tverrfaglighet blant gruppens deltakere, noe som betyr at arbeidstakerne må ha kompetanse på tvers av de tradisjonelle faggrensene.

Ved å utvikle samarbeidet i prosjektprosessen med tanke på å få til synergi-effekter kan alle involverte parter høste gevinster. Hvis alle kun er interessert i egen vinning kan det gå utover smidigheten i prosjektprosessen, noe som medfører unødvendig mye ressursbruk til egen beskyttelse. Det bør fokuseres på følgende:

- Riktig utvelgelse og sammensetning av ledere, konsulenter og leverandører.
- Utvikle en felles prosjektkultur slik at en skaper tillit og lagånd blant aktørene.
- Utvikle nye modeller for samarbeid. Spesielt viktig er det å utvikle kontraktsformer som er gruppe- eller prosjektbasert; dvs alle parter deler tap og gevinster likt.
- Utforme prosjektlederrollen slik at den ivaretar folks behov for oppfølging, motivasjon, belønning og læring.

5.5 Målretting av prosjektstyringen

Ved å fokusere på riktig styringssignal under oppfølgingen av prosjekter unngår man at ressurser blir brukt til oppfølging av mindre viktige detaljer. Man unngår også at de viktige styresignalene blir forstyrret av 'støy'. Dette kan gjøres ved å dele inn prosjekter i forskjellige klasser og spesifisere hvilket styringssignal som er det viktigste (det primære styringssignalet) for den enkelte prosjektklassen.

Ved å velge ut bestemte nøkkelaktiviteter eller nøkkeltidspunkt i prosjektet og så gjennomføre planlegging og oppfølging på grunnlag av disse kan man unngå unødvendig detaljstyring av prosjektet. Høyverdi-aktivitetene er få i antall, men har stor økonomisk og tidsmessig betydning. Utvelgelsen og inndelingen av nøkkelaktivitetene i planlegging og oppfølging styres av graden av usikkerhet på disse.

Standardisering av prosjektstyringen

Kommunikasjon og informasjonshåndtering er to nøkkelparametere for å lykkes i prosjektarbeidet. Ved å skape et informasjonsfilter kan man sile ut den dårlige delen av informasjonen. Et slikt filter må inneholde mekanismer for: sortering, strukturering og viderebehandling av informasjonen.

Ved å innføre mer standardiserte prosjektstyringssystem som blir overført fra prosjekt til prosjekt, oppnår man bedre erfaringsoverføring og billigere etablering av prosjektorganisasjoner uten at det går på bekostning av fleksibiliteten i prosjektstyringen. Det er størst potensiale med hensyn på standardisering i de punktene som er nevnt under:

- Innføring av standard format på innhold og utforming av rapporter.
- Basere rapporteringen på IT-løsninger.
- Standardisere planleggingsprosedyre, metodebruk og verktøybruk.

Ved å optimalisere dokumentasjonsmengden i prosjekter kan man unngå at det blir dokumentert unødvendig mye. Det er mulig å se for seg:

- Mer bevisst forhold til utarbeiding av dokumentasjon i prosjekter.
- Vridning fra å dokumentere prosessen frem til produktet, til å dokumentere det som har betydning for bruken av produktet.
- Optimalisering av ressursbruken i forhold til nytte for prosjektet.
- Mulighet for å optimalisere dokumentasjonsinnsatsen.
- Lavere kostnader der dokumentasjonsnivået er for høyt.
- Mindre frustrasjoner i de utførende leddene i prosjektet.
- Bedre incitament for samarbeid og bygging av tillitsforhold mellom partene.

5.6 Informasjonsflyt og programmeringsprosessen i Statsbygg

I denne aktiviteten er det sett på informasjonsflyt og samspill mellom aktørene i programmeringsprosessen i Statsbygg. Opprinnelig ble studiet av Ivar Aasen tunet startet som et rent «case-studium» for å prøve ut nye løsninger i programmeringsfasen av et reelt byggeprosjekt. Dette var også rammen for PS 2000 sitt engasjement i

prosjektet. Etterhvert har dette dreid mer over på et generelt studium av programmeringsprosessen, men fortsatt med Ivar Aasen tunet som et illustrerende eksempel for å nysansere bakgrunnen for konklusjonene.

Generelt

Statsbygg har i oppgave å skaffe egnede lokaler til statlig virksomhet på en mest mulig kostnadseffektiv måte. De opererer på vegne av andre offentlige instanser som utbygger og byggeier med forvaltningsansvar. Med et utall av ulike brukergrupper og interessenter knyttet til sine utbyggingsprosjekter er det klart at behovs- og funksjonalitetsanalyse samt programmering må være kjerneaktiviteter i Statsbygg.

Ivar Aasen tunet er et spesielt prosjekt på mange måter, og dette gjenspeiler seg også i programmeringsprosessen. Statsbygg har i Ivar Aasen tunet valgt å involvere eksterne aktører i programmeringsprosessen. De har hatt som formål å forsøke å dra nytte av entreprenør- og rådgiverkompetanse tidligere i prosjektet enn det som er vanlig. Dette har skapt en noe mer kompleks prosess i Ivar Aasen tunet enn programmeringsprosessen i et ordinært Statsbygg prosjekt. En del generell lærdom bør likevel trekkes ut av prosjektet.

I denne rapporten er kvaliteten av programmeringsprosessen drøftet ut fra følgende perspektiv:

- informasjonsperspektivet
- livssyklusperspektivet
- programmet som uttrykk for krav og forventninger
- ansvarsperspektivet

Diskusjonen er knyttet opp mot hvordan det vil påvirke disse perspektivene at kompetansen dras inn tidligere i prosessen, og hvordan det har påvirket prosessen i Ivar Aasen tunet.

Størst betydning for mulighetene for forbedring i Statsbyggs byggeprosess antas det for øvrig ligger i utviklingen av rammebetingelsene. Det er endringer på gang som kan ha stor betydning for Statsbygg og også for gjennomføringen av programmeringsprosessen i framtida.

Informasjonsperspektivet

I programmeringsprosessen foregår den første formelle samling og bearbeiding av informasjon om prosjektet. Programmeringen i Statsbygg ender ut i et byggeprogram og en kostnadsramme. Denne inneholder beskrivelser av brukernes behov i form av behovsbeskrivelser, ytelseskrav, arealrammer og funksjonsbeskrivelser, samt overordnede prinsipper for organiseringen og den tekniske løsningen.

Byggeprogrammet har mange hensikter og målgrupper. Følgende er hovedformål med byggeprogrammet:

- Brukes internt som basis for kostnadsberegning og leiefastsettelse.
- Byggeprogrammet er det dokumentet som bruker og departement skal godkjenne når det gjelder beskrivelse av prosjektet (omfang, kvalitet).
- Brukes som oppdragsbeskrivelse/oppdragsdokument mot de prosjekterende, og utgjør dermed en viktig del av kontraktsunderlaget.

Det største forbedringspotensialet for Statsbygg ligger trolig i en sterkere målretting av informasjonen i programfasen (dokumentasjonen). Byggeprogrammet, som det fungerer i henhold til rutineene i dag, har for mange formål og for mange målgrupper til at alle kan være optimale.

Hensynet til godkjenning, kostnadsregning, kontraktsunderlag og grunnlag for videreutvikling av bygget stiller for mange ulike krav til presentasjonen av informasjonen til å kunne plasseres i samme dokument og samtidig være optimalt for alle formål. Kanskje kan en forbedring oppnås gjennom klarere inndeling og målretting av programmets enkelte deler. Eventuelt kan det tenkes at en inndeling i flere dokumenter med ulike formål og målgrupper er det beste. Dette anbefales å vurdere i det videre arbeidet med programmeringsfasen.

Livssyklusperspektivet

Programmeringen setter ikke bare rammer for hvordan bygget skal fungere på kort sikt, men det vil også sette rammer for prosjektets livssyklus. Dette berører aspekter som for eksempel funksjonalitet, hensyn til drifts- og vedlikeholdskostnader, miljøhensyn, mm.

- Funksjonalitet og fleksibilitet er gjort til en hovedsak i Statsbyggs programmeringsprosess og er også fokusert i Ivar Aasen-tunet.
- Det bli tatt hensyn til drifts- og vedlikeholdskostnader i alle Statsbyggs prosjekter allerede i programfasen. Så også med Ivar Aasen tunet. Usikkerheten er imidlertid ikke i særlig grad adressert i den fremlagte dokumentasjonen.
- Miljøhensyn er fokusert i prosjektets dokumenter og premisser.

Krav og forventninger

Programmeringsprosessen består i stor grad av identifisering, dokumentasjon og analyse av ulike interessenters krav og ønsker til det framtidige bygget. Dette danner grunnlag for prinsippvalg som Statsbygg må gjøre i programmeringsprosessen. Brukernes forventninger kan ikke forutsettes alltid å være i tråd med de gjeldende realiteter som rammebetingelsene pålegger prosjektet og heller ikke i forhold til Statsbygg sine beslutninger og valg. Dette er alltid en utfordring å håndtere.

Vanligvis vil Statsbygg være i tidlig inngrep med den utviklingsprosessen som bygger opp brukernes og de andre interessentenes forventninger. I Ivar Aasen-tunet derimot har brukerne arbeidet med prosjektet og derigjennom bygd opp store forventninger over lang tid før Statsbygg kom i inngrep. Statsbygg skal ta hensyn til de krav og forventninger som brukerne av prosjektet, har gjennom Ivar Aasen stiftinga. Samtidig må de ta konsekvensene av at kostnadsrammen er fastlagt før programmet i sin helhet ble utarbeidet. Det er Statsbyggs jobb i slike prosjekt å avstemme disse forventningene til et realistisk nivå. Det synes å ha lyktes godt så langt, ettersom det reduserte arealet ikke i nevneverdig grad har utløst uenighet om prosjektets mål og gjennomføring.

Ansvarsperspektivet

Prosjektledelse og overordnet ansvar for programfasen i Statsbygg tilligger Eiendomsdivisjonen. Det operative ansvarsperspektivet definerer hvem som har ansvar for hvilke aktiviteter gjennom prosjektet. Her defineres dette spesifikt gjennom programmeringsprosessen. For Statsbyggs vedkommende kan følgende defineres hva gjelder ansvarsperspektivet, se tabell 5.1.

Tabell 5.1 Ansvarsperspektivet i et Statsbygg-prosjekt. Tabellen viser hvem som har produksjonsansvar og hvem som har kontrolleransvar for ulike aktiviteter i Statsbyggs prosjekter.

Aktivitet	Produksjonsansvarlig	Kontrolleransvarlig
Virksomhetsprogram/ funksjonsprogram	Bruker	Fagdepartement
Romprogram	Bruker / Statsbygg	Fagdepartement
Byggeprogram teknisk	Statsbygg P-div	Statsbygg E-div
Byggeprogram økonomi; inv- + FDV-kost.	Ø-avd / P-div	Finansdep
Prosjektering	Statsbygg P-div	Statsbygg E-div
Bygging	Statsbygg P-div	Statsbygg E-div
Reklamasjonsperiode	Statsbygg P-div	Statsbygg E-div

Poenget som kan vurderes er om partene er riktig organisert og bemannet for den ansvarsfordelingen som trekkes opp, og om de dokumenter som benyttes er tilstrekkelige og riktig oppbygget, samt at ansvarsfordelingen (grensesnitt) er tilstrekkelig definert.

Gjennom Statsbyggs kvalitetssikringssystem (Administrative Bestemmelser og Instruksjer) er oppgavefordelingen mellom de ulike aktører i programmeringen definert. Dette fører til en klar ansvarsfordeling og en forutsigbar prosess, noe som er viktig for en profesjonell byggherre med et stort antall parallelt løpende prosjekter.

Selv om Statsbyggs struktur er byråkratisk, kan arbeidsmetodene være ubyråkratiske. Dette vil sikre den nødvendige fleksibilitet i systemet.

5.7 Prosjektoppfølgning, systemer og verktøy - PS-Light

Kostnadsstyringen er et sentralt element i prosjektstyringen. I disse aktivitetene er det søkt etter ressurseffektive måter å drive god kostnadsstyring på. Valget falt på inntjent verdi metoden. Denne er også grunnlaget for verktøyet PS-Light.

I løpet av de 40 årene inntjent verdi metoden har vært i bruk, har en stadig utviklet mer og mer nyanserte og sofistikerte modeller for oppfølging av kostnadene. Med introduksjon av datamaskinen og ikke minst den personlige datamaskinen med regnearkprogram har dette eksplodert. Antallet varianter er enormt, og antall nyanseringer i hvert enkelt prosjektreknskap er ofte mye større enn det som er praktisk for å holde styr på.

Denne utviklingen har ikke ført til bedre kostnadsstyring. Utviklingen har gått feil veg. Arbeidet i disse aktivitetene er ment å være et steg tilbake mot det opprinnelige - en enkel og forståelig oppstilling som samtidig gir god oversikt over kostnadsutviklingen. Rapporten bygger på de opprinnelige ideene i prinsippet for inntjent verdi.

Det gis en oversikt over grunnprinsippene og elementene i inntjent verdi-prinsippet. I tillegg blir denne teorien drøftet opp mot praksis i et utvalg av Forsvarets prosjekter (Klakegg, 1997). I drøftingen blir også erfaringer fra bygg- og anlegg trukket inn, slik at prosjekter utenfor Forsvaret supplerer grunnlaget for drøftingen i rapporten.

Kostnadsstyring skal være god, uansett rammer for prosjektvirksomheten. Derfor er prosjekt under både offentlige- og private rammer lagt til grunn. Det er trekt konklusjoner for kostnadsstyring generelt, og kostnadsstyringen i Forsvaret sine prosjekter spesielt. Rammene for kostnadsstyring i Forsvaret skiller seg vesentlig fra private prosjekt. Dette gjør seg utslag i en del ulike løsninger for kostnadsstyringen innen det offentlige og det private. Det betyr ikke at kvaliteten på kostnadsstyringen er veldig ulik i prosjekt innen privat- og offentlig virksomhet. Det er det ikke funnet holdepunkter for.

De viktigste forutsetningene for å få til god kostnadsstyring er:

- Bevisst holdning til styringsproblematikken.
- Fokus på fremtiden. Oppfølging av historiske kostnadstall er ikke styring.
- God planlegging og realistiske forutsetninger for estimat, kalkyler og budsjett.
- God oppfølging som sikrer ajourført kostnadsbilde som grunnlag for prognoser og styring.
- God kontroll og egnet administrative verktøy.
- God læring som sikrer tilgjengelig kunnskap og erfaring.

- Et konsistent begrepsapparat og et sett standardiserte framstillingsformer.
- Holdninger som tilsier at rammene er til for å holdes, og som slår fast at mest mulig verdi for pengene er målet.
- Det må brukes tilstrekkelig med styringsressurser i startfasen av og underveis i prosjektet for å skape et godt styringsunderlag, slik at en holder seg ajour med oppfølgingen. I dag blir disse ressursene brukt til brannslukking hele tiden fordi en kommer på etterskudd.
- Gode administrative rutiner og verktøy må utvikles. Prosjektet "Kostnadsstyring i prosjekter" inneholder grunnlaget for en standardisering av prosjektregnskap basert på enkle regneark.

Prinsippene for kostnadsstyring må kartlegges. Arbeidet som er gjort gjennom aktivitetene i PS 2000 er et steg i retning av dette. Det tas et oppgjør med den gjeldende trenden i retning av stadig mer finesse i kostnadsstyringen og bruken av styringsverktøy. Idealet er det helt enkle, nær det gode gamle manuelle regnskapet. Det helt grunnleggende resonnementet er som vist i tabell 5.2.

Tabell 5.2. Enkel modell for kostnadsstyring.

Kostnadsoppstilling	Kommentar/beskrivelse/karakteristikk
Budsjett	Et realistisk bilde av kostnadene for å dekke det reelle behovet.
- Utbetalt	Et korrekt og oppdatert bilde av hva som reelt er brukt.
= Rest	Rett bilde av hvor mye som gjenstår å bruke etter planen.
- Forpliktet	Et korrekt og oppdatert bilde av hvor mye som alt er pliktet i tillegg.
= Status	Rett bilde av forbruket en ennå ikke har pliktet seg til.
Reelt produsert	En realistisk og komplett måling av hvor stor verdi som er produsert.
+ Prognose for resten	En realistisk vurdering av hva som gjenstår å produsere.
= Sluttresultat	Best mulig bilde av total kostnaden ved avslutning av prosjektet.

Basert på budsjettet, utbetalt og forpliktet, samt hva som reelt er produsert, og en prognose for gjenstående arbeid, kan en finne en oversikt over status i prosjektet, hva gjelder kostnader.

Prosjektledelsen må være i stand til å reagere i tide på signal som kommer fram av et oppdatert og korrekt statusbilde, slik at tjenlige tiltak kan settes i verk når prognosene viser at trenden i prosjektet er negativ. Når dette er på plass vil en kunne oppnå god kostnadsstyring.

Det beste utgangspunktet for en enkel og likevel effektiv kostnadsstyring, finnes i inntjent verdi metoden. Metoden er ikke perfekt, men har vist seg gjennom lang tid å være tjenlig i ulike typer prosjekt. Det er viktig å holde seg til de enkle prinsippene som ligger til grunn for metoden, og ikke gjøre styringen vanskeligere enn den skal være. Mennesket har en klar tendens til å gjøre ting komplisert i sin leting etter det perfekte. Spesielt med de mulighetene som moderne dataverktøy gir.

Det finnes alternativ til inntjent verdi metoden. Blant annet er det lagt fram forslag til metodikk som fokuserer på håndtering av usikkerhet i kostnadsstyringen. Prinsippene for denne metodikken er beskrevet i rapporten *Kostnadsstyring i prosjekt*

Grunnlaget for prosjektstyring i Forsvaret, samt rammene for kostnadsstyring nedfelt i PRINSIX-prosessen, er gjennomgått og beskrevet (PRINSIX – Forsvarets felles prosjektstyringssystem) . Gjennomgangen viser at det er behov for å endre fokus fra kostnadskontroll til kostnadsstyring i Forsvarets sine prosjekter. Dagens situasjon er delvis en konsekvens av statens bevilgningsregime og delvis en følge av administrative tradisjoner. Dette er forhold som synes å gjelde for all statlig prosjektvirksomhet. En slik fokusendring vil være et meget viktig bidrag for å forbedre Forsvarets- og statens – helhetlige styring av prosjekter. Forsvaret har gjennom PRINSIX et godt grunnlag å bygge videre på.

De viktigste forbedringspunktene er:

- Tilrettelegging av rammer for Forsvaret sin virksomhet som gjør det mulig å innføre mer optimal kostnadsstyring.
- Utvikling av holdninger til kostnader og kostnadsstyring.
- Begrepsapparat og standardiserte framstillingsformer bør utvikles.
- Et fast mønster for oppbygging av prosjektregnskap trengs.
- En forenkling av rapporteringsstrukturen i Forsvaret slik at behovet for styring framstår som viktigere enn behovet for rapportering oppover i systemet.

Med støtte i prosjektoppgaver og hovedoppgaver i samarbeid med bl.a. Statens Vegvesen og Siemens, er det utviklet et dataverktøy for planlegging og periodisk oppfølging av prosjekter. Verktøyet er et Excel regneark som fungerer ved hjelp av ordinære Excel-formler og VBA (Visual Basic for Applications). Verktøyet er basert på den nevnte inntjent verdi-metoden.

Bakgrunnen for denne utviklingen er et udekket behov for prosjektstyringsverktøy som er enkle å bruke og som kan være til hjelp for de som ikke har store ressurser å sette av til innkjøp, opplæring og bruk av store og kompliserte styringsverktøy. Verktøyet som er utviklet har fått navnet PS-Light, noe som skal reflektere konseptet som er:

- Lav brukerterskel; lett å bruke og forstå for brukere av regneark.
- God funksjonalitet; logisk oppbygging med innlegging av data i en naturlig rekkefølge.

- Effektiv styring; få frem, uten bruk av store ressurser, en lett forståelig rapportering av den økonomiske og fremdriftsmessige situasjonen i prosjektet.

Våren 1996 var den første versjonen klar som et resultat av PS 2000 prosjektet Mindre ressurskrevende prosjektstyring. Høsten –97 ble denne videreutviklet og testet i to hovedoppgaver, hvorpå PS-Light ble sendt på en høringsrunde til et tyvetalls bedrifter og etater, de fleste medlemmer i PS 2000. Dagens versjon er et resultat av en hovedoppgave ved Institutt for bygg- og anleggsteknikk, NTNU høsten –98, og har fått navnet PS-Light98. I denne versjonen er enkelte av ønskene som kom frem som et resultat av høringsrunden implementert.

I tillegg til selve dataverktøyet er det utarbeidet programdokumentasjon, teori- og brukerhåndbok og et eksempelprosjekt, nærmere bestemt ”Prosjektoppfølgning ved hjelp av regnearkverktøyet PS-Light”. Fra uttesting og gjennomføring av bedriftsinterne kurs er det kommet en del kommentarer på verktøyet. Utviklingen er ennå ikke er ferdig, og en ønsker å fortsette arbeidet med verktøyet. Det som er synliggjort gjennom dette arbeidet er at interessen for verktøyet er stor.

5.8 Standard prosjektstyringsrutiner, informasjonsflyt i beslutningsprosessen samt optimalisering av beslutningsunderlaget i tidlig fase hos Siemens

I den første aktiviteten i dette delprosjektet (Standardisering) er det forsøkt å finne frem til metoder og modeller for hvordan standardisering kan gjøre prosjektstyringen mindre ressurskrevende. Nasjonale/internasjonale og bedriftsinterne standarder er belyst. I rapporten fra den første aktiviteten er det lagt frem forslag til to prosesser for å bearbeide eksisterende standarder. Videre er det foreslått at man bør dele de bedriftsinterne standardene opp i beskrivende og utførende standarder, hvor de beskrivende standardene vil gi instruksjoner for hvordan organisasjonen vil at prosessene skal utføres, og hvor de utførende standardene skal være rammeverk for input/output fra prosessen, slik at tallene lar seg tolke av verktøynivået i organisasjonen. Denne delingen foreslås fordi en ønsker å skille det kontrollerende og overvåkende aspektet fra det informasjonsbærende aspektet.

Informasjonsbehov i beslutningsprosesser er en aktivitet som ligger under delprosjektet Mindre ressurskrevende prosjektstyring. Aktiviteten ble initiert fordi man ønsket å få vurdert beslutningsstøtten som benyttes i tidlig fase (informasjonsunderlaget) og om det er mulig å forbedre informasjonsunderlaget ved hjelp av målrettet utforming av standardene. Aktiviteten er kjørt i samarbeid med Siemens divisjon Industri og skip, som stilte opp med bioprotein-fabrikken på Tjeldbergodden som pilotprosjekt.

Resultatene fra denne aktiviteten kan deles i to hovedområder:

- Metode for avdekking av de utførende standardene i en organisasjon.
- Metoder og teknikker for forbedringen av informasjonsunderlaget i beslutningsprosesser i tidlig fase.

Metoden som er utviklet for avdekking av de utførende standardene i en organisasjon, går i korthet ut på at en utfører dybdeintervjuer av en kjernegruppe bestående av fem til åtte personer i første runde. Denne metoden ble brukt i pilotprosjektet på Tjeldbergodden. Videre foreslås at en slik undersøkelse blir etterfulgt av en kvantitativ undersøkelse ved hjelp av postenquete mot en støttegruppe. Resultatene av undersøkelsen/ene anbefales presentert i en workshop for verifisering, for så å bli skrevet ned i rapportformat. Som det siste momentet i forbedringsprosessen bør det settes i gang et prosjekt som skal utvikle og iverksette tiltakene som er blitt avdekket i undersøkelsen.

Forslag til forbedringer av informasjonsunderlaget i beslutningsprosesser i tidlig fase kan sammenfattes under følgende punkter:

- Det foreslås at man systematisk hjelper gode kunder med kravspesifikasjoner.
- Det foreslås at man legger ned mer ressurser i opplæring og støtte til de tilbudsansvarlige i organisasjonen.
- Det foreslås at man legger nye oppgaver i informasjonshåndteringen i tidlig fase, større vekt på kontekst og målanalyse og større vekt på bygge opp struktur på informasjonsunderlaget.
- Det foreslås at man innfører sug-prinsippet på informasjonsspredningen i prosjektet.

Resultatet fra aktiviteten inneholder en begrunnelse for hvert enkelt tiltak og en vurdering av hvordan tiltaket kan iverksettes i Siemens.

I tillegg inneholder en presentasjon av de prosessene i tidlig fase som ble identifisert hos Siemens, og en vurdering av hvordan det er mulig å standardisere informasjonsunderlaget og prosessene i beslutningsprosessene i tidlig fase i prosjekter generelt og hos Siemens divisjon Industri og Skip spesielt. Det konkluderes med at informasjonsbehovet vil variere sterkt fra situasjon til situasjon og dermed vil en standardisering på detaljnivå være vanskelig. En mener derfor at standardiseringen bør foregå på et noe mer overordnet nivå, som beskrivelse av prosessene som skal utføres og standardisering av struktur og form på informasjonsunderlaget som utarbeides i tidlig fase.

5.9 Bedre håndtering av endringer i BA-prosjekt

På bakgrunn av den vanskelige endringshåndteringen i BA-bransjen, er det gjennomført et prosjekt innen PS 2000 "Bedre håndtering av endringer i BA-prosjekter". Dette er blitt gjennomført som gruppearbeid. Gruppen har vært sammensatt med personer fra de ulike rollene i et BA-prosjekt.

Rapporten inneholder generelt om endringer, og endringshåndteringen. Dette er gjort med utgangspunkt i oppgavene og rollene i byggeprosessen.

Det er lagt vekt på rollene til prosjektleder, byggeleder, prosjekteringsleder og entreprenører, og diskutert hvordan disse rollene påvirker endringshåndteringen. Det er i dag ikke lagt nok vekt på saksbehandlingen mellom disse rollene i prosessen, og en sterkere vektlegging kan gi positive effekter på endringshåndteringen.

Det må stilles klarere og mer entydige krav til aktørene i tidlig fase, og da også til oppdragsgiveren/prosjekteieren. Beslutninger må taes i tidlig fase for å få fastlagt rammebetingelsene for prosjektet.

Det er ikke enighet i BA-bransjen om definisjonen på endringer og avvik. Dette gjør det vanskelig å utforme skjemaer til endringshåndteringen, og å skape en entydig håndtering av endringer, men det er laget et utgangspunkt som med fordel kan benyttes.

Ved å tydeliggjøre ansvar mellom rollene, og redusere antall begrep, er en av den oppfatning at dette bør medføre at endringshåndteringen kan gjennomføres på en mer optimal måte.

Endringshåndteringen vil være en viktig faktor for om et prosjekt oppleves som vellykket av alle parter. En ryddig endringshåndtering vil medføre en riktigere økonomisk rapportering av prosjektet underveis, samt at det også vil medføre et enkelt og lite tidkrevende sluttoppgjør for den enkelte aktøren i prosjektet.

Alle rutiner, uansett prosjekt, er ikke bedre enn den enkelte aktøren gjør den til, og det er som nevnt helt avgjørende at alle bidrar til at rutinene blir brukt. Sunn fornuft i tillegg til rutinene vil heller ikke skade prosessen.

Det er viktig å være klar over at rutinene tross alt skal bidra til å løse problemer, og ikke skape problemer. Men det er bruken av rutinene og systemene som avgjør om dette blir resultatet i realiteten.

En tror at det er viktig at en uansett rolle, helt fra starten av i et prosjekt, gir signaler både gjennom ord og handlinger, at holdningen "dette er ikke mitt bord", ikke skal være måten prosjektet skal løses på.

6 Sammenlikning og analyse av store prosjekter

6.1 Resultater og rapporter fra prosjektet

Følgende konkrete resultater er oppnådd i prosjektet:

1. En analysehåndbok for analyse av prosjekter.
2. Omfattende statistikk om store prosjekter, deres prestasjonsnivåer og forhold som påvirker dette.
3. Ny innsikt i styring av store prosjekter, hvilke faktorer som bidrar til suksess og fiasko og andre forhold rundt dette temaet.
4. Norske bidrag i en internasjonal bok under publisering hos forlaget MIT Press, en bok skrevet for å dokumentere resultatene fra forskningsprogrammet IMEC.

Resultatene er beskrevet i følgende rapporter:

1. B. Andersen, R. Miller, *Benchmarkingrapport fra Njord-prosjektet*, (1996).
2. B. Andersen, H.S. Kilde, T. Ernsting, *Benchmarkingrapport fra Gardermoen-prosjektet*, (1996).
3. B. Andersen, T. Ernsting, *Benchmarkingrapport fra Vigdis-prosjektet*, (1996).
4. B. Andersen, H.S. Kilde, *Benchmarkingrapport fra prosjektet Nytt Rikshospital*, (1996).
5. B. Andersen, H.S. Kilde, *Benchmarking av prosjektstyring*, (1996).
6. B. Andersen, B.E. Asbjørnslett, H.S. Kilde, *Analysehåndbok for vurdering av prosjekter*, (1997).
7. B. Andersen, H.S. Kilde, *Benchmarkingrapport fra FrG-prosjektet*, (1997).
8. B. Andersen, H.S. Kilde, *Benchmarkingrapport fra prosjektet Nytt IT-system for politiet*, (1997).
9. B. Andersen, *Benchmarking av store prosjekter*, (1999).

I tillegg er det skrevet en dr.ing.-avhandling som henger sammen med dette prosjektet:

10. K. Emhjellen, *Adapting Benchmarking to Project Management: An Analysis of Project Management Processes, Metrics, and Benchmarking Process Models*, (1997).

6.2 Bakgrunn og målsetninger

Høsten 1994 ble det gjennomført et forprosjekt innen PS 2000 for å se på mulighetene for å bruke benchmarking til å forbedre metoder og teknikker innen prosjektstyring. 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.

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 PS 2000, 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. PS 2000 innledet et samarbeid med dette miljøet og deres forskningsprogram, IMEC, om å delta i et større internasjonalt prosjekt for benchmarking av prosjekter.

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. 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.

6.3 Prosjekter som er gjennomført innen området

I dette hovedprosjektet er det kun gjennomført ett delprosjekt, med tittelen Benchmarking av prosjektstyring, men dette har løpt gjennom noen ulike faser:

1. I starten ble arbeidet konsentrert rundt studier og analyser av et antall norske prosjekter, først i samarbeid med forskere fra IMEC, etterhvert på egen hånd.
2. I neste fase ble det fokusert på å sammenlikne de norske prosjektene for å trekke konklusjoner om lik- og ulikheter.
3. I slutfasen har det vært fokusert på å bidra til skrivingen av den internasjonale boken fra IMEC samt å trekke ut og tilpasse relevante deler fra denne til en norsk rapport.

6.4 Benchmarking av prosjektstyring

Under denne overskriften gjengis de viktigste funnene fra sammenlikningen av de norske prosjektene.

De to myndighetsrelaterte prosjektene som ble studert 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 dette punktet 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 (Oslo Hovedflyplass AS) 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.

6.5 Benchmarking av store prosjekter

De dårlige nyhetene om prosjekter er at nærmere 40% av de har et dårlig prestasjonsnivå. Ustabilitet skapt av eksterne og interne sjokk utløser kriser. Så snart slik dynamikk er satt i gang, utvikler katastrofer seg med mindre prosjektets rammeverk virker som en stabilisator. De gode nyhetene er at prosjektledere har lært seg måter for å håndtere risiko og lede prosjekter. Studiene gjennomført i IMEC har skapt ny kunnskap om hvilke faktorer som påvirker et prosjekts grad av suksess eller fiasko.

Fire faktorer ser ut til å være relatert til et prosjekts prestasjonsnivå:

- I hvilken grad det institusjonelle rammeverk i landet der prosjektet er lokalisert er utviklet.
- Omfanget av strategiske systemer implementert av prosjektets sponsorer.
- De omkringliggende vanskeligheter i form av risiko, teknologi og sosial forstyrrelse.
- Koordineringen mot leverandører, myndigheter, andre berørte parter samt internasjonale aktører.

Prosjektprestasjon ble målt som et triangel av variablene evalueringer fra involverte av teknisk, økonomisk, sosial, politisk og utviklingsmessig prestasjon, kostnads- og fremdriftsmessig over- eller underskridelse og utbredelsen av kriser. Basert på disse tre tett relaterte dimensjonene kunne prosjektene deles inn i tre grupper med henholdsvis dårlig, lav og god prestasjon.

Den allmenne oppfatningen er at vanskeligheter og kriser i prosjekter er indikasjon på dårlig ledelse. Studiene utført av IMEC har funnet at dette ikke er unaturlige hendelser, men snarere normalt i store prosjekter. Tidligere forskning har forsøkt å påvise forglemmelser eller konkrete feil ved prosjektplanleggingen som har skapt vanskeligheter. Konklusjonene fra IMEC er at strukturelle komplikasjoner og kompleksitet gjør vanskeligheter i prosjekter til noe normalt. Prosjektene med høyt prestasjonsnivå var ikke de som kunne fremvise en feilfri planlegging og

gjennomføring, men snarere de som hadde en struktur og organisasjon som kunne håndtere endringer, løse kriser og restrukturere seg for å overleve usikkerhet.

For å gjennomføre prosjekter og håndtere den risiko de innebærer, etablerer eiere/utbyggere en prosjektorganisasjonen og struktur, noe som omfatter samarbeid med så ulike institusjoner som partnere, banker, leverandører, offentlige myndigheter, osv. IMEC fant at prosjekter med liten strategisk dybde, det vil si nivåer og omfang av strategiske vurderinger som ligger til grunn for prosjektet, reduserer prosjektets sjanser til suksess, mens større strategisk dybde øker de. Det betyr at prosjekter med en kompleks strategi nok har høyere styringskostnader, men de har et høyere prestasjonsnivå. Videre viser det seg at store investeringer i prosjektets tidlige fase gir uttelling i form av bedre prestasjonsnivå for prosjektet. Disse investeringene varierer fra 3% av de totale kostnadene til 35% for virkelig komplekse prosjekter, men gir resultater i form av betydelige kostnadsreduksjoner i gjennomføringsfasen, mer sosialt akseptable prosjekter og bedre risikohåndtering.

Prosjektenes kontekst varierer med hensyn til forhold som risiko, sosial forstyrrelse, teknisk kompleksitet, størrelse, markedsvekst, osv. Det ble klart påvist at slike kontekstuelle faktorer åpenbart påvirker et prosjekts valg av struktur og organisasjonsmodell, men de forutbestemmer ikke dets prestasjonsnivå. Bare to kontekstuelle variable, markedsvekst og lokaliseringslandets utviklingsnivå, er statistisk knyttet til prestasjonsnivå, idet prosjekter gjennomført i utviklingsland med høy markedsvekst sjelden oppnår gode resultater. Ellers ser det ut til at man har vært i stand til å organisere og lede prosjektene på en måte som har frigjort graden av suksess fra disse omkringliggende faktorene:

- Det oppfattede risikonivået i tidlige fase er ikke signifikant relatert til senere prosjektytelse, noe som antyder at prosjektlederne klarer å håndtere denne risikoen ved å utvikle passende strategier for å redusere de.
- Teknisk kompleksitet er ikke korrelert med prosjektprestasjon, noe som betyr at ingeniører har de evner som kreves for å bygge både teknisk enkle og vanskelige prosjekter.
- Prosjektstørrelse oppviser ingen korrelasjon med suksess, noe som derved viser at det å holde seg til små, antatt enkle prosjekter ikke nødvendigvis er en sikker vei til suksess.
- Sosial og miljømessig forstyrrelse prosjektet medfører er ikke statistisk knyttet til suksess. Det ser ut for at prosjektledere og ingeniører finner måter å gjøre prosjektene akseptable på, selv om dette betyr ekstra utfordringer for prosjektene.

Det er en antakelse at å rasjonelt velge det beste prosjektet ut fra de gitte rammebetingelser er den optimale fremgangsmåten. IMEC sine studier har snarere vist at selv om prosjekter står overfor store utfordringer i form av risiko og andre vanskeligheter, så utvikles det strategier som gjør prosjektene gjennomførbare likevel. Slike prosjekter velges ikke av hyperrasjonelle aktører i strukturerte møter, som mange bøker antyder, men de utvikles over tid. Slike prosjekter gjennomføres og med suksess fordi eiere, sponsorer og andre aktører forplikter seg, støtter og bidrar til å skape et akseptabelt prosjekt.

Proessen med å tilpasse seg de omkringliggende rammebetingelsene er hverken en glatt eller inkrementell prosess, men snarere en rotete serie av episoder der de relevante aktører ikke alltid er identifisert fra starten av. I denne prosessen kombineres hestehandling med store doser entreprenørsk innovasjon. Prosjektplanlegging i denne sammenhengen er ikke så mye en rasjonell prosess som et felles, iterativt søk etter løsninger på problemer.

Prestasjonsivået til et prosjekt, siden det per definisjon er et samarbeid mellom risikotakende organisasjoner med ulike motiver og målsetninger, er vanskelig å måle. Selv om de ser ut til å være dominert av tekniske valg, er store tekniske prosjekter påvirket av en rekke ulike former for rasjonalitet; teknisk, økonomisk, organisatorisk og politisk. Å evaluere prosjektes prestasjonsnivå er dermed ikke enkelt. Prosjekteringsfirmaet som har konstruert installasjonen kan være fornøyd med det tekniske resultatet som foreligger, mens banken ikke er tilfreds med tilbakebetalingsbetingelsene som ble fremforhandlet.

En rekke ulike prosjektsponsorer ble bedt om å vektlegge de ulike prosjektmålsetningene de normalt fokuserte på. Viser at sponsorer ofte fokuserer på mange konkurrerende og/eller komplementære målsetninger. De fokuserer også på så mange prestasjonsdimensjoner at det uvegerlig må føre til avveininger mellom de.

Tabell 6.1 *Evalueringkriterier for prosjektprestasjon, inndelt i seks hovedkategorier og en sekkepost for andre vurderinger.*

Målsetninger og kriteria som brukes for å evaluere prosjekter	Gjennomsnittlig vekt
Teknisk funksjonalitet og effektivitet, installasjonens tekniske evne til å løse den oppgaven den var tiltenkt	19,9%
Økonomisk effektivitet, at prosjektet skaper verdi og en kostnadsgunstig løsning, både investeringsmessig og med tanke på fremtidig profitt	25,6%
Sosial aksept, at de berørte parter er enige i å akseptere eksterne effekter i bytte for en eller annen form for kompensasjon	11,9%
Politisk aksept, pass mellom prosjektet og etablerte mønster for relasjoner mellom industri og det offentlige	13,5%
Miljømessig aksept, at prosjektet tilfredsstillende vedtatte standarder for miljøpåvirkning	10,1%
Industriell utvikling, at prosjektet er med på å utvikle industrien i regionen	10,1%
Andre	1,9%
Totalt	100,0%

Et flertall av de studerte prosjektene oppfylte de målsetningene som sponsorerer initielt hadde definert og ble positivt evaluert av både de involverte og andre berørte parter. En betydelig andel av prosjektene støtte imidlertid på vanskeligheter, kriser og store problemer både i tidligfasen, gjennomføringsfasen og de første driftsårene. Faktisk er vanskeligheter, kriser eller restruktureringer så vanlige at de nesten bør anses som en

normal del av dette spillet. De viktigste kildene til slike vanskeligheter og kriser utforskes videre under.

Tabell 6.2 viser en oversikt over prosjektenes prestasjonsnivåer.

Tabell 6.2 Prestasjonsnivået til de studerte prosjektene, uttrykt i prosent av det totale antall som fremviste ulike forhold.

Kriterium	Andel
Prosjekter som oppfylte de uttalte målsetninger	45,1%
Prosjekter under målsetningen, men likevel tilfredsstillende og uten kriser	19,4%
Prosjekter som overholdt budsjettet	81,9%
Prosjekter som overholdt tidsplanen	71,4%
Prosjekter som ble restrukturert etter å ha opplevd kriser	16,1%
Prosjekter som ble avbrutt etter problemer i den strategiske utviklingsfasen	6,5%
Prosjekter som opplevde degenerering, men som ble tatt over av det offentlig etter konkurs hos private sponsorer	9,7%
Prosjekter avbrutt på grunn av at de etterhvert ble ansett som unyttige	3,5%

Prosjekt målsetningene i form av teknisk funksjonalitet, økonomisk budsjett-overholdelse, sosial og miljømessig aksept og industriell utvikling ble oppnådd i 64,5% av tilfellene (totalt eller delvis). Det betyr imidlertid at nokså mange prosjekter ikke oppfyller målsetningene. Bruker man imidlertid kriteriene om kostnads- eller tidsmessig planoverholdelse, er det kun et fåtall prosjekter som kommer dårlig ut. Faktisk er det bare 18,1% av prosjektene som har kostnadsoverskridelser og 27,6% som sprenger tidsrammene. Prosjekter som evalueres dårlig kan altså bygges til rett tid og til de angitte kostnader.

I utvalget av prosjekter opplevde 16,1% alvorlige kriser som førte til en eller annen form for restrukturering, men som de likevel overlevde. Etter at eierne hadde brukt mange millioner på tidligfase utvikling, ble 6,5% av prosjektene helt stoppet, mens 7,9% av de opplevde alvorlige problemer og konkurs blant eierne, men ble reddet og overtatt av det offentlige. Et lite fåtall prosjekter ble etterhvert ansett som "hvite elefanter", det vil si kostbare, men unyttige installasjoner, og stoppet av den grunn. Eierne som har opplevd kostnads- eller tidsoverskridelser peker spesielt på tre årsaker til dette, nemlig prosjektaksellerasjon, endringer i offentlige reguleringer og endring av prosjektets omfang. Tilsvarende skyldes kostnads- eller tidsunderskridelser gunstige anbudsforhold, innovative felles løsninger og leverandørens ytelse.

6.6 Tilpasning av benchmarking til prosjektledelse

Dette er en norsk oversettelse av tittelen på dr.ing.-avhandlingen til Kjetil Emhjellen, med original engelsk tittel "Adapting Benchmarking to Project Management".

Begrunnelsen for å fokusere på dette temaet i arbeidet var at forbedringsteknikken *Benchmarking* har blitt etablert som et viktig verktøy i den prosessfokuserede produksjonsindustrien, og bruken av teknikken har nådd andre typer av industrier. Litteratur og pågående forskning viser en økende interesse for bruken av benchmarking for forbedringer i prosjektorganisert industri. Likevel, ikke noe påtruffet arbeid har gjort den nødvendige tilpasningen av teknikken fra dets originale produksjonsmiljø til prosjekt og utbyggings miljøet. Videre har ikke noe påtruffet arbeid fokusert på benchmarking av prosjektstyring på et prosessnivå.

Det overordnede formål av avhandlingsarbeidet, var å bedre tilpasningen av benchmarking til prosjektmiljøet med et fokus på prosjektstyring, slik at en organisasjon eller en gruppe av flere organisasjoner bedre kan bruke benchmarking til å forbedre deres prosjektstyring. Avhandlingen tar tak i 3 hovedproblemer.

Den første delen av avhandlingen er en innsats for å indikere svake prosjektstyringsområder eller -prosesser, slik at det blir lettere å sette fokus på hvor innsatsen til forbedringsteknikker som benchmarking bør settes inn. Et sett med prosjektstyringsprosesser fra "A Guide to the Project Management Body of Knowledge" av Project Management Institute (PMI) ble valgt som utgangspunkt for den videre forskningen. En spørreundersøkelse ble gjennomført via post blant erfarne prosjektledere for å samle dere oppfatninger av disse prosessene. Dette viste at alle prosessene ble ansett som viktige og ingen overflødige. Det ble derfor antatt at disse utgjorde en ganske komplett bilde av prosjektledelse.

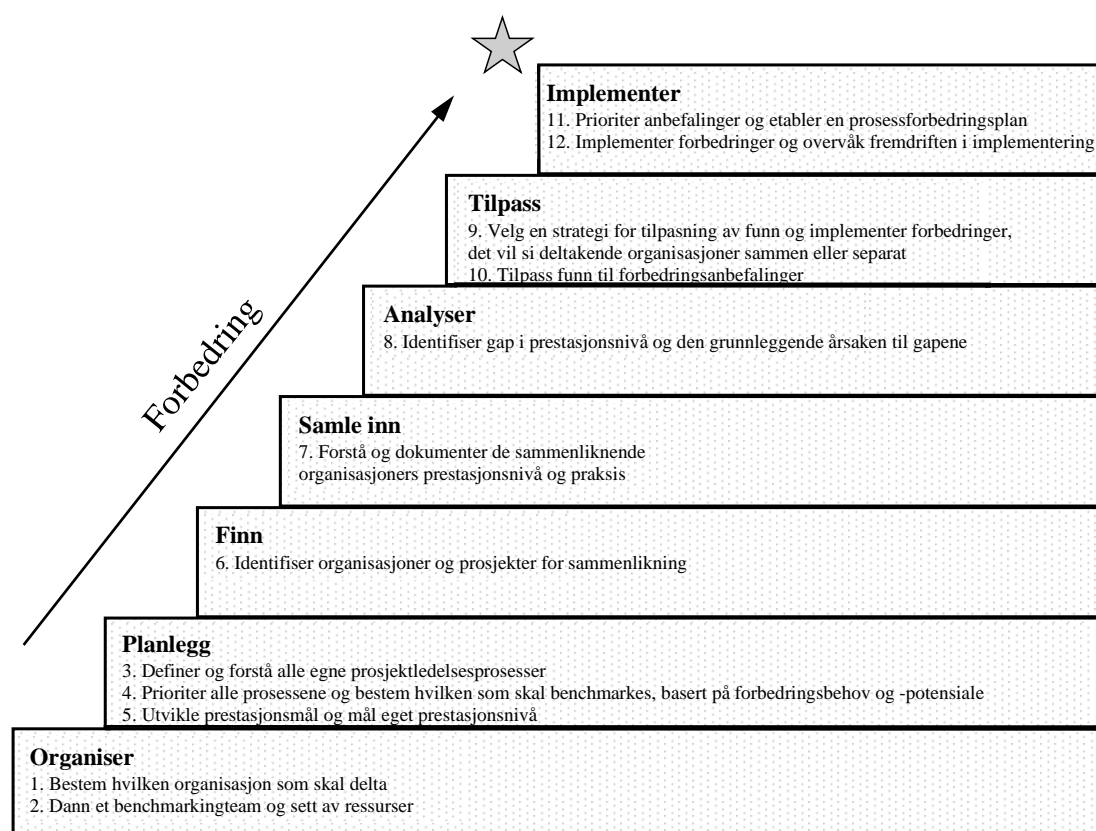
I undersøkelsen ble svargiverne også spurt om å indikere hvilke områder eller prosesser ved prosjektledelse som hadde størst behov for forbedring og hvor forbedringer gjennom benchmarking burde fokuseres. Svargiverne ble spurt om deres oppfatning rundt viktighet og prestasjonsnivå for hver av de 37 PMI prosjektledelsesprosessene. Ved å analysere gapene mellom viktighet og prestasjonsnivå, ble det funnet at prosessene tidlig i referanseprosjektene (initierings- og planleggingsprosessene) hadde størst behov for forbedring. De følgende tolv prosessene hadde det høyeste angitte behovet for forbedring:

- Initiering
- Personellanskaffelse
- Teamutvikling
- Risikoidentifisering
- Omfangsplanlegging
- Planlegging
- Kommunikasjonsplanlegging
- Risikokvantifisering

- Kvalitetskontroll
- Organisasjonsplanlegging
- Kvalitetsplanlegging
- Kostnadsestimering

Den andre delen av avhandlingen er en innsats med å finne måleparametere for prosjektstyringsprosesser. Arbeidet ender opp med en rekke forslag til hovedsakelig kvantitative måleparametere, kalt Metrics. Disse metrics forslagene kan bli brukt som et oppslagsverk eller en idebase for potensielle *benchmarkers*, når en trenger å definere metrics for ens egne prosjektstyringsprosesser.

Den tredje og siste delen av avhandlingen diskuterer potensialer og problemer med benchmarking i prosjekter. Videre evaluerer den eksisterende benchmarking prosess modeller, dvs. trinn for trinn beskrivelser, og deres egnethet til å veilede i et benchmarking studie av prosjektstyringsprosesser. Denne delen ender opp i et forslag til en ny benchmarking prosess modell som er forsøkt tilpasset til en benchmarking av prosjektstyringsprosesser. Modellen er vist under, i Figur 6.1.



Figur 6.1 En nye modell for gjennomføring av benchmarkingstudier av prosjekter eller prosjektbaserte organisasjoner.

7 Praktisk prosjektstyring

7.1 Resultater fra prosjektet

Følgende resultater er oppnådd i prosjektet:

1. Evaluering i flere pilotbedrifter viser stort behov for prosjektstyringskompetanse og systemelementer som underbygger bedriftens egen systemutvikling.
2. Beskrivelse av fagfeltet prosjektstyring på en måte som får frem den røde tråden og definerer hensikten med de viktige elementene i prosjektstyringen. Prosjektstyring som fag blir gjort mer tilgjengelig for målgruppen. Faget prosjektstyring blir forankret i bedriftens strategier.
3. En beskrivelse av hvordan prosjektstyring kan benyttes for å oppnå
 - bedre synliggjøring av mål
 - klarere lederskap og ansvar
 - målbare resultater
 - nærhet til kunden
 - bedre lønnsomhet
4. Det er utviklet en samling systemelementer og hjelpemidler (rutiner, sjekklister, blanketter) som kan benyttes som grunnlag for å utvikle bedriftens styringssystem til å innføre virksomhetsrettet prosjektstyring. Elementene er ment å tilpasses den enkelte bedrift.
5. En konkretisering av bruken av systemelementene i form av eksempel som viser et prosjekt fra a til å der systemelementene som er utviklet i prosjektet benyttes systematisk.
6. Tilrettelegging for spredning av informasjonsmateriell om prosjektstyring til et stort antall små og mellomstore bedrifter. Behovet for slik spredning er forankret hos NHO.

Det er utviklet to søknader til Norges forskningsråd som skal sikre at prosjektet følges opp med utviklingen av et støtteapparat, et pedagogisk opplegg som kan bidra til å sikre at resultatene tas i bruk i praksis og gir den effekten de er ment å ha. Et første skritt er å etablere en ferdig kortversjon som kan massedistribueres og nå frem til målgruppen på bred front.

2. O. Klakegg, E. Krogh Svendsen, T. Matsen, Ø. Johansen, *Håndbok i prosjektarbeid for små og mellomstore bedrifter, lang versjon*, (1999).
3. E. Grønningsæter, *Håndbok i prosjektarbeid for små og mellomstore bedrifter, kort versjon*, (1999).
4. O. Klakegg, E. Krogh Svendsen, T. Matsen, Ø. Johansen, *NOREL – et gjennomgående eksempel*, (1999).

I tillegg er det utført en rekke hovedoppgaver og prosjektoppgaver tilknyttet prosjektet, både ved NTNU og Høgskolen i Agder.

7.2 Bakgrunn og målsettinger

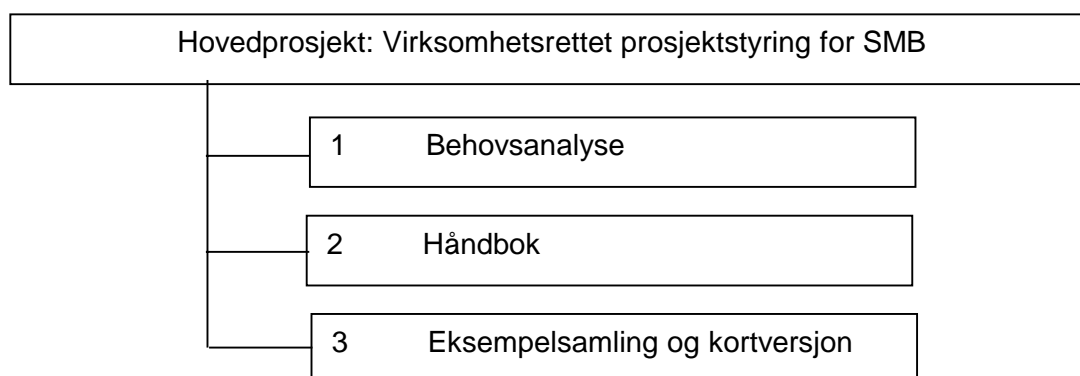
Prosjektarbeid gir store konkurransefordeler til virksomheter som utnytter denne muligheten. De store bedriftene har brukt mye ressurser på å utvikle og implementere egne verktøy og hjelpemidler for prosjektstyring. Små og mellomstore bedrifter har ikke ressurser til å gjøre det samme. Derfor er det nødvendig at noen utvikler hjelpemidler og verktøyer som er tilpasset denne målgruppen, og gjør denne konkurransefordelen tilgjengelig også for de mindre bedriftene.

Dette var bakgrunnen for igangsettingen av hovedprosjektet Virksomhetsrettet prosjektstyring for små og mellomstore bedrifter (SMB-prosjektet), et prosjekt som gikk over tre år.

Et annet poeng med prosjektet var et ønske om å sette prosjektarbeid inn i en forretningsmessig ramme på en tydeligere måte enn det som tradisjonelt er blitt gjort i lærebøker og håndbøker innen prosjektstyring. Dette ønsket var med å forme tittelen på prosjektet og ligger bak begrepet ”virksomhetsrettet”. Virksomhetsrettet prosjektstyring er en ledelsesfilosofi, et tenkesett som minner om Management by projects. Integrering av virksomhetens og prosjektets oppgaver, verktøyer og systemer står sentralt. I løpet av den tre år lange utviklingsprosessen har det imidlertid vist seg vanskelig å formidle dette begrepet, slik at ordet ”virksomhetsrettet” ikke lenger er sentralt i fremstillingen av resultatene fra prosjektet. Idéen og ønsket om en tett integrering av prosjekt og virksomhet står likevel ved lag. Dette er ivarettatt gjennom de prinsipper og hjelpemidler som er utviklet i løpet av SMB-prosjektet.

7.3 Gjennomføringen av prosjektet

Prosjektet er gjennomført i tre faser (delprosjekter) som hver har gått over et år. I hver fase er arbeidet utført av en arbeidsgruppe med representanter fra programdeltakerne i PS 2000 samt NTNU/SINTEF. I tillegg har en brukt studenter og skaffet bistand utenfra i nødvendig grad for å løse oppgavene med planlagt fremdrift. Arbeidet er fulgt opp av en styringsgruppe der de tre bedriftene, NHO og PS 2000 deltok.



Figur 7.1 *Virksomhetsrettet prosjektstyring for små og mellomstore bedrifter. Delprosjektene som ble gjennomført under dette prosjektet.*

7.4 Behovsanalyse

Grunnlaget for å utvikle konseptet virksomhetsrettet prosjektstyring er de deltakende bedriftenes erfaring, samlet gjennom mange års arbeid med styring av prosjekter. Dette ble supplert med en behovsanalyse utført i fase 1 av prosjektet. Rapport fra fase 1 ble utgitt av PS 2000 i juli 1997. Tittelen var *Virksomhetsrettet prosjektstyring for små og mellomstore bedrifter*.

Denne første rapporten var et resultat av et kartleggingsarbeid der 4 pilotbedrifter i ulike bransjer ble besøkt og der behov for styrking av prosjektstyringen ble kartlagt. Metodikken fra behovsanalysen ble basert på metoden SE-CMM (Capability Maturity Model). Resultatene av dette, sammen med resultater fra andre PS 2000 prosjekter (Kostnadsstyring, Mindre ressurskrevende prosjektstyring og PS Light) skapte et godt grunnlag for videre arbeid. Viktige utfordringer for prosjektorienterte SMB-bedrifter ble belyst og videre anvendt som underlag for videre arbeid.

Det ble utført to hovedoppgaver i fase 1 av grupper med to studenter. En ved NTNU og en ved Høgskolen i Agder. Begge hadde tittelen *Virksomhetsrettet prosjektstyring for små og mellomstore bedrifter* og omhandlet begrepsapparatet og behovet for prosjektarbeid i SMB. Alle rapportene og hovedoppgavene bekreftet behovet for prosjektets resultater.

7.5 En praktisk håndbok i prosjektarbeid

I fase 2 av prosjektet ble det utviklet en håndbok som skal gjøre små og mellomstore bedrifter i stand til å implementere virksomhetsrettet prosjektstyring på en effektiv måte. Hovedmålsettingen med håndboken var å få fram den røde tråden i prosjektstyringen, sett fra et ståsted der virksomhetens totale økonomi og ressursforvaltning er retningsgivende. De nødvendige rutiner og hjelpemidler som trengs for å implementere virksomhetsrettet prosjektstyring ble utviklet og presentert samlet. Disse hjelpemidlene er ment som grunnlag for å supplere og videreutvikle en virksomhets styringssystem. Håndboken ble bare regnet som 90% ferdig ved avslutning av fase 2. Det gjensto en del finpuss og redigering av hjelpemidlene. Tittelen var *Håndbok i virksomhetsrettet prosjektstyring for små og mellomstore bedrifter*.

Det ble samtidig utført tre hovedoppgaver i fase 2 av grupper med to studenter hver. To ved NTNU og en ved Høgskolen i Agder. Alle hadde tittelen Virksomhetsrettet prosjektstyring for små og mellomstore bedrifter og omhandlet hjelpemidler for prosjektarbeid i SMB, sammen med litteraturstudier som var ment å supplere og kvalitetssikre teorigrunnlaget for håndboken og konseptet virksomhetsrettet prosjektstyring.

Responser på håndboken som ble lagt frem var sprikende. Store bedrifter og etablerte prosjektstyringsmiljøer ga positiv tilbakemelding. Her ble den oppfattet som målrettet og praktisk. Små og mellomstore bedrifter, det vil si målgruppen for prosjektet, var ikke like fornøyd. Spesielt var det uheldig at omfanget av håndboken var større enn mottakerne var klar for å ta imot. For å møte kritikken fra målgruppen ble planen for fase 3 omdefinert.

I løpet av fase 3 ble håndboken fullført med bedre sammenheng mellom temaene og en del forbedringer innen de enkelte elementene. Tittelen er nå blitt *Håndbok i prosjektarbeid for små og mellomstore bedrifter*. Denne håndboken er å betrakte som SMB-prosjektets hovedresultat og er derfor beskrevet mer inngående nedenfor.

Håndboken er utviklet for å gi små og mellomstore bedrifter idéer og verktøy til å innføre prosjektstyring på en effektiv måte. Håndboken sikter mot bedrifter med mellom 20 og 100 tilsatte. Temaene setter prosjektarbeid inn i en forretningsmessig ramme. Prosjektarbeidet skal være av verdi for kunden og skape god økonomi for bedriften. Dette er grunnleggende i enhver virksomhet, men undervurderes ofte i prosjektarbeid. Prosjekter og prosjektorganisasjoner har en tendens til å bli seg selv nok. Håndboken skal være et bidrag til å bryte ned skillet mellom prosjektet og resten av bedriften. Eksisterende litteratur innen prosjektstyring har ikke tatt tilstrekkelig hensyn til dette.

Håndboken framhever følgende prinsipper som bærende:

- Prosjektstyringen bør baseres på så enkle og grunnleggende prinsipper som mulig.
- Ansvar og roller må klarlegges så tidlig og tydelig som mulig.

Helheten må ivaretas, styringen baseres på en nedbryting av oppgaven i styrbare enheter.

Prioriteringer skal klargjøres tidlig, og fokuset i styringen skal være framtiden.

Boken bør benyttes som et supplement til egen kompetanse og erfaring. De elementene som er svake i eget system kan styrkes ved å ta idéer eller hele elementer av håndboken inn og tilpasse til eget behov. Håndboken skal inngå i et opplegg som tilbys bedriftene for å gjøre innføringen enklere.

Prosjektarbeid styrker virksomheten

Strategier og handlingsplaner må gjenspeile bedriftens overordnede mål. Suksess i innføringen av prosjektarbeid sikres gjennom at ledelsen engasjeres, uttrykker klar prioritering og legger til rette for kompetanseheving i bedriften. Håndboken gir grunnlag for å supplere og videreutvikle virksomhetens eget styringssystem slik at bedriften kan oppnå

- synliggjøring av mål
- klarere lederskap og ansvar
- målbare resultater
- nærhet til kunden og
- bedre lønnsomhet

Prosjektet som arbeidsform er en effektiv måte å styre virksomhetens oppgaver på. Skal virksomheten lykkes i å forbedre sin inntjening og markedsposisjon ved bruk av prosjekter, må dette forankres i strategier og handlingsplaner. Helheten i prosjektporteføljen må være slik at verdiskapingen i prosjektene hver for seg bygger opp under bedriftens langsiktige interesse.

Det passer kanskje ikke for alle små og mellomstore bedrifter (SMB) å legge helt om til en prosjektbasert arbeidsform, men alle bedriftene bør vurdere nøye hvor langt det er tjenlig å gå ut fra sin spesielle situasjon. Det vil alltid finnes oppgaver som ikke er egnet for prosjektarbeid. Disse bør forbli løpende prosesser fordi de utføres mest effektivt på den måten. Hvilke oppgaver dette er må vurderes i de enkelte tilfellene, avhengig av bransjen, bedriftens situasjon og oppgavens art.

Innføring av prosjektarbeidsformen vil påvirke virksomhetens styringssystem. Toppledelsen, og eventuelle mellomledere, må tenke prosjekt når oppgaver og tiltak blir vurdert, definert og satt i verk. Det betyr at en gjør bevisste valg og kontinuerlig vurderer om det er tjenlig å benytte prosjektformen på det aktuelle tiltaket. Dette kan føre til utstrakt bruk av prosjekt som arbeidsform i virksomheten.

Ved prosjektorganiseringen defineres de oppgaver som produksjonsapparatet og administrasjonen kan løse sammen. Dette bidrar til å bryte ned barrierer og bidrar til felles mål, bedre samarbeid og kommunikasjon. I tillegg kan prosjektorganisering bringe kunden og bedriften nærmere hverandre slik at kundens behov og mål kommer

sterkere i fokus. Når virksomheten blir bedre i stand til å forstå kundens reelle behov kan den bidra bedre til den totale verdiskapingen hos kunden.

Presisering av ansvaret

Uklare ansvarsforhold er en av de vanligste kildene til problemer, både i prosjekter og ellers. Det er viktig at ansvar og myndighet står i et naturlig forhold til hverandre og er presist avklart på forhånd. Prosjekt er oppgaver på tvers av bedrifter/produksjonsheter/avdelinger.

Ansvar følger med tildelingen av en definert oppgave. Oppgaven skal ha et definert mål og klare rammer. Sammen med ansvaret for å gjennomføre oppgaven må det også følge myndighet til å gjøre valg innenfor rammene.

Et annet viktig poeng i forbindelse med ansvar er behovet for å definere ansvar for helheten, det vil si ansvar for å kontrollere, koordinere på tvers av fag og avdelingsgrenser.

Mål og rammer

Målet for prosjektet må utvikles i nært samarbeid mellom kunden og virksomheten. I dette arbeidet må virksomhetsledelsen og de personene som skal være ansvarlige for prosjektet hos begge parter delta aktivt. Prosjektets mål skal formes slik at det støtter opp om virksomhetens og kundens mål. Derfor er formuleringen av virksomhetens mål svært viktig.

Rammene er i stor grad bestemmende for prosjektets suksess. Målene må være oppnåelige og rasjonelle i forhold til realistisk framdrift og arbeidsmåte. Dermed virker de motiverende for prosjektmedarbeiderne. Samtidig må rammene ivareta bedriftens økonomi, menneskelige og materielle ressurser og systemer. Riktige prosjektrammer gir virksomheten god inntjening, god utnyttelse av sentrale ressurser og hindrer overforbruk og overbelastning på medarbeiderne.

Styringssystem

For å få fram noen av styringssignalene effektivt kreves spesielle prosjektstyringsverktøy. Det bør legges vekt på å finne verktøy som er enkle og brukervennlige. Konsekvensen av å bruke prosjekt som arbeidsform skal ikke være at det trengs enda et styringssystem i tillegg til dem som allerede finnes (økonomisystem, kvalitetssystem, HMS-system etc.). Tvert imot. Filosofien er at en skal gå i retning av å integrere, eller i det minste samordne disse systemene så godt som mulig, for å unngå dobbeltarbeid og fjerne eventuelle misforhold mellom dem. Håndboken skal benyttes som et hjelpemiddel til slik integrering og tilpasning.

Prosjektets arbeidsoppgaver

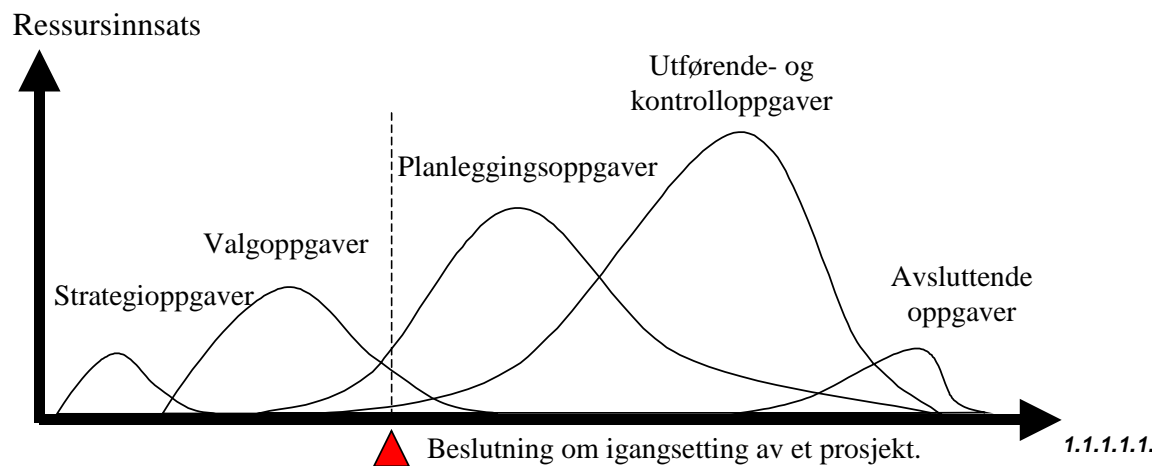
Hovedmålet ved utviklingen av håndboken har vært å få fram sammenhengene mellom de ulike prosjektstyringsoppgavene og synliggjøre det som er viktigst. Ikke alle bedrifter vil ha behov for alt som presenteres i håndboken, heller ikke alle vil finne alt de trenger her.

Håndboken beskriver virksomhetens – og prosjektorganisasjonens oppgaver som 5 ulike typer prosesser:

- *Strategioppgaver.* Virksomheten har ansvar for å etablere mål som prosjektet må forholde seg til. Målene er styrende for hvilke prosjekter som velges og hvordan de gjennomføres.
- *Valgoppgaver.* Basert på målene definerer virksomheten alternativene og velger hvilke prosjekt eller alternativer som den vil satse på. Hjelpemidler er for eksempel lønnsomhets- og usikkerhetsanalyser.
- *Planleggingsoppgaver.* Prosjektorganisasjonen overtar utviklingen av det valgte prosjekt eller alternativ og setter i gang planlegging av anskaffelser, kvalitet og HMS, tids- og ressursplan, kalkyle og budsjett. Detaljeringsgraden er typisk lav i starten og økende etter hvert som prosessen skrider frem.
- *Utførende- og kontrollopgaver.* Prosjektorganisasjonen har ansvar for å gjennomføre prosjektet i samsvar med de rammer og mål som er bestemt. Den virkelige fremdriften sammenlignes med de gjeldende planer og korrigerende tiltak iverksettes fortløpende. Viktige funksjoner er ledelse, endringshåndtering, kontraktadministrasjon og styring av framdrift og kostnader.
- *Avsluttende oppgaver.* Prosjektet skal ikke avsluttes uten en skikkelig opprydding og dokumentert sikring av at alle oppgaver er utført. Viktige elementer er avslutning og overlevering av det fysiske produktet, avslutning av kontraktsforholdet, og sist men ikke minst, sikre at erfaring blir overført til senere prosjekter.

Arbeidsoppgavene og tilhørende hjelpemidler er beskrevet i figur 7.2. Til de 13 temaene er det lagt ved hjelpemidler, i den grad det ansees nødvendig for å innføre prosjektarbeid i små og mellomstore bedrifter. Hjelpemidlene kan brukes som utgangspunkt for å forbedre virksomhetens egne rutiner og systemer. En liste over hjelpemidlene er vist i tabell 7.1.

Rekkefølgen i den praktiske bruken av hjelpemidlene kan variere fra gang til gang, den er ikke nødvendigvis i samsvar med rekkefølgen i håndboken. I virkeligheten går mange oppgaver i parallell, ikke kronologisk som de blir presentert her.



VIRKSOMHETENS OPPGAVER	PROSJEKTETS PLANLEGGINGS- OPPGAVER	PROSJEKTETS UTFØRENDE OPPGAVER
<p>STRATEGIOPPGAVER</p> <p>1. Virksomhetens mål</p> <p>VALGOPPGAVER</p> <p>2. Valg av prosjektalternativer</p> <p>3. Usikkerhet i beslutninger og styring</p> <p>4. Grovplanlegging</p>	<p>PLANLEGGINGSOPPGAVER</p> <p>5. Kontraktstrategi og anskaffelser</p> <p>6. Kvalitet og HMS-plan</p> <p>7. Detaljert tids- og ressursplan</p> <p>8. Kalkyle og budsjett</p>	<p>UTFØRENDE OPPGAVER</p> <p>9. Iverksette og lede</p> <p>10. Endringshåndtering</p> <p>11. Kontraktadministrasjon</p> <p>12. Styring av framdrift og kostnader</p> <p>AVSLUTTENDE OPPGAVER</p> <p>13. Prosjektavslutning</p>

Figur 7.2 Oversikt over arbeidsoppgaver i prosjektarbeid.

Tabell 7.1 Hjelpemidler til de ulike temaene i håndboken.

Tema	Hjelpemiddel	Navn
1		Mål for virksomheten
	1.1	Utarbeiding av mål
	1.2	SWOT analyser
2		Valg av prosjekteralternativ
	2.1	Vurdering av alternativer
	2.2	Profilkart
	2.3	Nåverdianalyse
3		Usikkerhet i beslutninger og styring
	3.1	Vurdering av usikkerhet
	3.2	Styring av usikkerhet
	3.3	Oppfølging av tiltak mot usikkerhet
4		Grovplanlegging i prosjekt
		Vedlegg 4.1 Eksempel på Stolpeplan m.m.
		Vedlegg 4.2 Eksempel på Milepælsplan
	4.1	Prosjektavtale
	4.2	Prosjektbeskrivelse, utviklingsprosjekt
5		Kontraktstrategi og anskaffelser
		Vedl. 5.1 Relevante kontraktstandarder og bruksområder
	5.1	Bestillingsskjema
6		Kvalitet- og HMS-plan
7		Detaljert tids- og ressursplan
	7.1	Ansvarsmatrise
	7.2	Funksjonsbeskrivelse
	7.3	KTR ark.
	7.4	Ressursavtale
8		Kalkyle og budsjett
9		Iverksette og lede
	9.1	Prosjektledelse
	9.2	Prosjekthåndbok
10		Endringshåndtering
	10.1	Flytskjema
	10.2	Endringsordre
	10.3	Endringsregister
11		Kontraktadministrasjon
	11.1	Kontrollplan
	11.2	Mangelliste
12		Styring av fremdrift og kostnader
	12.1	Bruk av verktøy i framdriftsoppfølgingen
	12.2	Mal for prosjektrengskap (tabelloppstilling)
	12.3	Verdiskaping, plan og forbruk (illustrasjon prognose)
	12.4	Innhold i prosjektrapport (fremdriftsrapport)
13		Prosjektavslutning
	13.1	Prosjektarkiv
	13.2	Akseptdokument

7.6 Eksempelsamling og kortversjon

Opprinnelig plan for fase 3 var å gjennomføre utprøving og evaluering av hjelpemidler og å utvikle pedagogisk opplegg for implementering i små og mellomstore bedrifter. Det var meningen å utvikle pedagogisk læremateriell og avholde kurs for utvalgte representanter for SMB-bedrifter. På grunn av at målgruppen for prosjektet ikke var udelt fornøyd med resultatet fra fase 2 ble denne planen omgjort til å fokusere på en kortere versjon av håndboken. Et omfang som ikke virker avskrekkende på representanter for SMB, men som likevel har innhold nok til å være et nyttig verktøy i prosjektarbeid. Utviklingen av pedagogisk opplegg og støtte for brukerne ble lagt på is, fordi det var klart at ressursituasjonen ikke tillot både å lage en kortversjon og å gjennomføre utviklingen av støtteopplegget. Det er utarbeidet en søknad til Norges forskningsråd om et oppfølgende prosjekt som etter planen skal videreføre denne utviklingen og sikre små og mellomstore bedrifter en praktisk hjelp i implementering av resultatene av SMB-prosjektet.

Kortversjon av håndboken

Kortversjonen av håndboken er følgelig et hovedresultat i fase 3. Innholdet er valgt ut slik at leseren fortsatt får presentert hva som må til for å lykkes, men kortversjonen inneholder mindre konkretisering av hvordan dette foregår. Temaene som kortversjonen omhandler er de samme som den omfattende håndboken. Kortversjonen av håndboken, som den foreligger idet PS 2000 avsluttes, er et råmateriale som kan videreføres til et produkt for massedistribusjon i etterkant. Tittelen er foreløpig *Prosjektarbeid for små og mellomstore bedrifter*.

Denne håndboken har samme spennvidde i temaer og samme hovedstruktur som den fullstendige håndboken. I denne utgaven er imidlertid detaljer om hvordan en skal løse de enkelte oppgavene i mindre grad med. Hovedvekten er lagt på å formidle hva som skal oppnås og hvorfor. Kortversjonen er ved avslutningen av SMB-prosjektet ikke layoutmessig bearbeidet slik at den er klar for massedistribusjon, men innholdet er utviklet så langt at det er en relativt overkommelig oppgave i etterkant. Dette er imidlertid ikke en oppgave for PS 2000. Det er utviklet en separat søknad til Forskningsrådet for å videreføre dette arbeidet slik at håndboken kan nå sin målgruppe.

Eksempelsamlingen

Det andre hovedtemaet i fase 3 var en eksempelsamling. Den var opprinnelig ment å være en samling av enkeltstående småeksempler som konkretiserer bruken av hjelpemidlene i håndboken fra ulike ståsteder, bransjer og problemstillinger. Tidlig i prosessen ble det imidlertid valgt å heller utvikle et sammenhengende eksempel der en følger et prosjekt fra a til å. Gjennom hele prosessen konkretiseres bruken av alle hjelpemidlene i det samme eksempelet. Årsaken til denne endringen var at dette gir et pedagogisk bedre produkt, samt at det er få slike eksempler tilgjengelig fra før. Eksempelsamlingen er publisert i en egen rapport ved avslutningen av fase 3. Tittelen er *NOREL - et gjennomløpende eksempel*.

Eksempelet er et supplement til Håndbok i prosjektarbeid for små og mellomstore bedrifter. Det er tenkt brukt i sammenheng med kurs, som en konkretisering av innholdet i håndboken. Håndboken og eksempelsamlingen kan også brukes som oppslagsverk.

Bedriften NOREL AS som er omtalt i eksempelet er en oppdiktet bedrift. Også oppdraget som omtales i eksempelet er konstruert. Både beskrivelsen og problemstillingene er likevel nært knyttet til reelle bedrifter og situasjoner en slik bedrift kan komme opp i. Mange vil derfor kjenne seg igjen i problemstillingene.

Det gjennomløpende eksempelet er tenkt som en mulig måte å implementere håndboken på. Eksempelet har naturligvis ikke én fasit. Mange ulike valg kunne gjøres på de fleste av temaene i håndboken. Valgene er situasjonsavhengig og må vurderes opp mot bedriftens kompetanse, kultur og tradisjon, organisering etc. og naturligvis hvilke behov som selve prosjektet har. Bedriftene er ment å skulle bruke prinsippene til inspirasjon og utgangspunkt for forbedring. Detaljene i egen bedrift må naturligvis utvikles av medarbeiderne selv.

NOREL AS må ikke oppfattes som et forsøk på å beskrive en perfekt bedrift. Mange av hjelpemidlene og arbeidsformene som NOREL AS bruker er under utvikling og kan forbedres mye mer. Slik sett er NOREL AS en bedrift som alle andre. NOREL AS har imidlertid lyktes med er å øke bevisstheten om prosjektarbeidet i sin virksomhet slik at de viktigste prinsippene i prosjektstyringen er tatt vare på når bedriftens systemer og hjelpemidler brukes på rett måte. De har ikke valgt å ta i bruk alle mulige verktøyer og hjelpemidler. Ikke alt som er med i håndboken heller. De har i tillegg valgt å supplere med andre løsninger på noen områder.

Forhåpentlig utgjør håndboken og eksempelet til sammen en helhet som både kan dekke behovet for kunnskap og råmateriale til hjelpemidler, samtidig som kombinasjonen av å synliggjøre hvorfor prosjektstyringen er viktig, hvordan den skal utøves og konkretiseringen av problemstillinger skal inspirere små og mellomstore bedrifter til å utnytte potensialet i prosjekter som arbeidsform.

8 Prosjektorganisering

8.1 Resultater og rapporter fra prosjektet

Følgende konkrete resultater ble oppnådd i prosjektet:

1. Ny innsikt i spørsmålet rundt forholdene mellom firmaer i byggebransjen og deres håndtering av samarbeidspartnere og underleverandører. En viktig observasjon er at mange underleverandører erfarer ulike problemer med å forholde seg direkte til en entreprenør i fasen med å skaffe seg oppdrag, og derfor heller søker forbindelser med alle konkurrerende entreprenører i anbudsfasen for et oppdrag.
2. En observasjon av at flere og flere entreprenører blir like med hensyn til hvilken kompetanse de besitter og hvilke oppgaver de kan utføre, noe som gjør at de enkelt lar seg erstatte i eller mellom oppdrag. Dette er en ond sirkel for entreprenørene som gjør det vanskelig å utvikle konkurransefortrinn.
3. En omfattende måling av ulike oppfatninger rundt prosjektet som arbeidsform i Norge, som blant annet peker på at prosjektmodellen virkelig praktiseres, med høy grad av integrasjon og tverrfaglighet.
4. Bedre forståelse for bruk av kontrakter i prosjektstyringen, ikke minst rundt emnet incentivkontrakter. Disse er, bortsett fra i offshore-bransjen etter NORSOK, lite i bruk. Der de brukes, er de ofte enkle og knyttet direkte til kostnader.
5. En studie av typer kontrakter og gjennomføringsmodeller som er best egnet i ulike prosjekter som gir en del anbefalinger.
6. En studie av risikohåndtering i internasjonale anbudskonkurranser, som peker på behovet for utvikling av mer kompetanse på dette området samt en metodikk for håndtering av det.

Resultatene er beskrevet i følgende rapporter:

1. T. Torvatn, *Suppliers to a building project (rapport fra delprosjektet Nye samarbeidsformer)*, (1997).
2. M. Marøy, *Prosjekt - teori og praksis: Tilstander i norsk prosjektvirksomhet*, (1997).
3. R.A.J. Flormælen, *Bruk av kontrakter i prosjektstyringen*, (1997).
4. K. Austeng, B.O. Elvenes, H. Hynne, O.J. Klakegg, T. Skjønhsals, *Gjennomføringsmodeller og kontraktsstrategier*, (1998).

Alle disse dokumenterer spesifikke forskningsresultater som gjengis i mer detalj under.

8.2 Bakgrunn og målsetninger

I de senere år har det vokst frem en forståelse, både hos teoretikere og praktikere, at isolerte forbedringstiltak ikke i seg selv er en garantist for en bedre totalresultat. Man aksepterer at det er totaliteten av tiltak innenfor prosjektledelse samt spesielle forhold i tilknytning til situasjon og omgivelser som til slutt avgjør kvaliteten på prosjektets prosesser og resultat. Denne formen for innsikt medfører at man stiller spørsmålstegn ved hva som er effektiv prosjektledelse. Ikke bare har man mange flere virkemidler å velge mellom, men man må både stille spørsmålstegn ved graden av påvirkbarhet og hvilke effekter som oppstår i samspillet mellom disse parametrene. Spørsmål som dette er umulige å svare på uten en gjennomgang av hva som finnes av potensielle parametre, hvorfor og hvordan de virker inn på prosjektets prosesser og resultater samt hvordan man kan påvirke og manipulere dem for å skape et bedre grunnlag for et bedre prosjektresultat.

De tre delprosjektene skulle på hver sin måte forsøke å sette søkelyset på ledelse av prosjekter. Innenfor de rammene som er gitt, er det umulig å gi en fyllestgjørende gjennomgang av alle slike forhold. Man valgte å gå inn på:

- Hva er status mht prosjektledelse i dag og hvordan utøves den
- Kontrakter som aktivt virkemiddel innen prosjektledelse
- Nye organisasjonsformer som virkemiddel for å oppnå bedre prosjektresultater

Målgruppen for disse prosjektene var prosjektledere og personell som vedtar rammebetingelser for prosjektets gjennomføring. Det legges vekt på faktorer og forhold som man har en viss innvirkning på allerede tidlig i prosjektet og som kan få betydelige konsekvenser for den videre gjennomføringen.

Arbeidet skulle munne ut i en serie av arbeidsnotater og rapporter. Disse skulle ikke representere “den endelige sannhet” innen sine områder, men forhåpentligvis tjene som et grunnlag og som en inspirasjonskilde for videre arbeid, både av forskningsmessig art og som et utgangspunkt for det videre utviklingsarbeidet innen den enkelte bedrift.

Delprosjektene skulle forsøke å åpne mulighetsrommet, det vil si vise alternative forståelser og tilnærminger til problemstillingene samt forsøke å skape en kopling mellom alternativer og situasjonsmessige forhold. Ansvar for videre bearbeiding av resultatene til praktiske løsninger vil enten ligge på de hovedprosjektene som etableres på grunnlag av disse arbeidene eller på de bedrifter som ønsker å teste dem ut i praktiske situasjoner.

8.3 Prosjekter som er gjennomført innen området

Hovedprosjektet Prosjektorganisering omfattet fem delprosjekter:

- Nye samarbeidsformer

- Prosjekt - teori og praksis
- Bruk av kontrakter i prosjektstyringen
- Grensesnittregulering
- Gjennomføringsmodeller og kontraktsstrategier

Strukturen for prosjektet er vist i Figur 8.1.



Figur 8.1 Oversikt over hovedprosjektet "Prosjektorganisering", inndelt i fem delprosjekter.

8.4 Nye samarbeidsformer

Firmaer i byggebransjen står overfor en rekke vanskelige valg når det gjelder håndtering av samarbeidspartnere/underleverandører (og følgelig også sin egen effektivitet). Noen ganger er disse valgene av generell karakter, men de skyldes ofte spesielle omstendigheter i byggebransjen.

Et av de vanskeligste problemene oppstår på forbindelses-/nettverksnivå. På grunn av usikkerhet med hensyn til hvem som vil få den enkelte kontrakt, vil underleverandører ofte være lite villig til å binde seg til langvarige avtaler med entreprenører. I stedet velger underleverandørene ofte å prøve å forholde seg til alle viktige entreprenører innenfor sitt felt og/eller de prøver å forholde seg direkte til konstruktører eller byggherrer/eiere, med det mål for øyet å få sine produkter spesifisert i tegningen. Slik vil det ikke spille noen rolle hvilken entreprenør som får kontrakten.

Når man forholder seg direkte til eier/byggherre, erfarer entreprenørene et nytt problem: eierne/byggherrene bruker ofte konkurrerende strategier når de skal erverve sine byggverk. Dette gir sterkt fokus på pris og et sterkt press for å redusere utgifter og driftskostnader. Bruk av konstruktører fra spesialistfirmaer bidrar også til å øke

standardiseringspresset og fjerne leverandørenes behov for (og nytteverdien av) å utvikle kompetanse på design.

På grunn av de to nevnte årsaker, reagerer mange entreprenører med å kutte kostnadene der det er mulig og fjerne overflødig kompetanse. I sin tur svekker dette deres evne til å utvikle teknisk kompetanse og tvinger dem til å være mer reaktiv og proaktiv overfor teknisk utvikling og tilpassing. Det svekker også deres evne til å håndtere langsiktige forhold, og til å koordinere tid/sekvensbaserte og teknologisk baserte avhengighetsforhold. Over tid har dette vært en så markant forandring av deres kompetanse at byggherrene/eierne nå ser behovet for prosjektledere som kan håndtere disse avhengighetsforholdene på vegne av entreprenørene. Videre gjør denne strategien entreprenørene mer lik hverandre med hensyn til hva de kan gjøre og hvordan de utfører det. Dette betyr at det enkelte firma er lett å erstatte, noe som er en fordel på kort sikt sett fra byggherrens synspunkt, men et problem sett ut fra entreprenørens synspunkt. I denne situasjonen blir det svært vanskelig å utvikle konkurransemessige fortrinn, siden entreprenøren ikke lenger bestemmer over de tre viktigste måtene å differensiere produktet på (forskjellige produkter, forskjellige arbeidsmetoder og evnen til å ta selvstendige avgjørelser vedrørende design). Samlet sett synes dette å indikere en negativ sirkel for bedriftene i bransjen, en sirkel som lett kan bli betraktet som en ”ond sirkel”, iallfall sett fra entreprenørfirmaenes synspunkt.

Forskningen har så langt bare ført til noen foreløpige konklusjoner som må undersøkes nøyere på et bredere datagrunnlag. Argumentene må også utvikles og styrkes, og de må sjekkes mot alternative forklaringer. Det er derfor mye arbeid som gjenstår med dette materialet. Det påbegynte arbeidet har imidlertid ført til noen interessante observasjoner, og dersom de foreløpige konklusjonene holder stand også etter nærmere undersøkelser, bør det kunne opprettes en fast plattform for å bruke teorien om industriell nettverk innenfor prosjektbasert industri.

8.5 Prosjekt - teori og praksis

Studien gjennomført i dette prosjektet viste overraskende “gode” resultater for begrepet *opplevd prosjektgrad* (definert som i hvilken grad den enkelte prosjektmedarbeider opplever at de egenskaper og kjennetegn som normalt regnes som beskrivende for prosjektet er ivaretatt). Det er nærliggende å konkludere med at de egenskaper og kjennetegn som normalt regnes som beskrivende for prosjekt, langt på vei er ivaretatt i utvalget og dermed i en betydelig andel av prosjektvirksomhet i Norge. Videre at prosjektmodellen virkelig praktiseres. Forhold som ble målt å være særdeles sterke var integrasjon og tverrfaglighet, samt opplevelsen av prosjekt som eget styringsobjekt. Forhold som var, om ikke svake, så iallfall ikke like imponerende var: opplevelsen av tidsavgrensning, måloppfatning, og opplevd unikhet.

Sammenhenger mellom prosjektgrad og andre forhold

Ved korrelasjonsanalyse viste det seg at opplevd prosjektgrad, slik denne var definert, varierer sammen med læring og endringsevne, motivasjon, kommunikativ praktisering

av prosjektstyring og positiv holdning til prosjektstyring. Det vil si at høy opplevd prosjektgrad ofte faller sammen med disse andre positive kriteriene.

Dette betyr ikke nødvendigvis et direkte årsak-virkningsforhold. Det kan like gjerne være omvendt, for eksempel at motivert atferd fremmer økt prosjektgrad. Man valgte å ikke legge vekt på dette, men heller betrakte disse begrepene som elementer i et meget komplisert og omfattende system der "alt påvirkes av alt". Eksisterende organisasjonsteori er full av teorier med hensyn til hva som fremmer motivasjon, suksess, læring og endring. Selv om denne undersøkelsen er bygget på noe av dette, er det mye mer teori som denne undersøkelsen ikke har tatt hensyn til.

At læring og endringsevne, motivasjon osv. også påvirkes av andre forhold understøttes av at korrelasjonskoeffisientene ikke viser særlig høye verdier (fra 0,2 til 0,5). Korrelasjonene er imidlertid svært signifikante, med andre ord; samvariasjonen er ikke tilfeldig.

Selv om også enkel og multippel regresjon ble brukt som metode, ble dette ikke gjort på bakgrunn av antagelser om rene årsak-virkningsforhold. Formålet var dels å bekrefte korrelasjonsanalysen. Et annet og viktigere formål var knyttet til nytteperspektivet, nemlig å betrakte opplevd prosjektgrad som noe en kan gjøre noe med, - som uavhengig variabel.

Undersøkelsen har vist at det er viktig at prosjektet oppleves som *eget styringsobjekt*. Dette er viktig i forhold til alle andre forhold som undersøkelsen omfatter positiv holdning til prosjektstyring, motivasjon, tilstedeværelse av suksessfaktorer, læring og endringsevne, kommunikativ praktisering av prosjektstyring.

Med opplevelse av prosjektet som styringsobjekt menes: At det oppleves at prosjektet følges opp som en separat enhet og at beslutninger som vedgår prosjektet er knyttet til styringen av prosjektet fremfor andre utenforliggende hensyn. At det oppleves at prosjektets utvikling har oppmerksomhet. At det oppleves sammenhenger mellom beslutninger og prosjektets utvikling. Selv om det ikke direkte inngår i undersøkelsen synes det naturlig å tilføye: At det oppleves at prosjektet opererer med *egne* styrings- og koordineringsmekanismer, det være seg styringskomité, budsjetter, planer, møter, rutiner, prosedyrer, påvirkningsmuligheter, kulturer, sosiale aktiviteter.

Undersøkelsen har vist at det er viktig *at frihetsgrader (prioriteringer) i prosjektet* eksisterer og er oppfattet. Dette er viktig i forhold til motivasjon, kommunikativ praktisering av prosjektstyring, positiv holdning til prosjektstyring, læring og endringsevne.

Med frihetsgrader menes at prioriteringer eksisterer og er oppfattet, at det finnes en felles og forstått prioritering som også kommer til uttrykk gjennom beslutninger og handlinger. I mange prosjekter er det ikke fastlagt hva som er viktigst av økonomi, fremdrift eller kvalitet. Selv om det eksisterer en fastlagt prioritering, vil det kunne forekomme at den ikke er oppfattet av alle. Prosjektvirksomhet inkluderer alltid usikkerhet. På grunn av dette må det eksistere frihetsgrader. Eksempel: En kostnadsoverskridelse resulterer i en omfangs- eller kvalitetsreduksjon dersom økonomi har høyeste prioritet. Kostnadsoverskridelsen tolereres dersom kvalitet har høyeste prioritet. Dette er en konsekvens av å erkjenne at usikkerhet finnes.

Undersøkelsen har vist at opplevd *integrasjon og tverrfaglighet* har stor betydning. Dette er viktig i forhold til positiv holdning til prosjektstyring, motivasjon, læring og endringsevne, kommunikativ praktisering av prosjektstyring. Med integrasjon og tverrfaglighet menes opplevelsen av at arbeidet inngår og henger sammen med en helhet. Og at arbeidet utføres sammen og i sammenheng med arbeid som representerer andre fagområder enn sitt eget.

Undersøkelsen har vist at det er viktig at prosjektet oppleves å ha et *signifikant omfang*. Dette er viktig i forhold til motivasjon, læring og endringsevne, positiv holdning til prosjektstyring. Med signifikant omfang menes at prosjektet ikke må oppleves å være så lite at det “drukner” i den store sammenhengen. Omfang i denne betydningen trenger ikke å være begrenset til volum. Prosjektet kan være omfattende i form av grensesnitt, kompleksitet, viktighet osv. Tiltak for å “gjøre et lite prosjekt større” kan være knyttet til å fokusere på dette. Eventuelt se prosjektet i sammenheng med andre prosjekter.

Undersøkelsen har vist at det er viktig at prosjektet oppleves som noe som *forandrer seg over tid*. Dette er viktig i forhold til positiv holdning til prosjektstyring, læring og endringsevne, motivasjon. Med forandring over tid menes at arbeidet arter seg forskjellig fra begynnelse til slutt eller fra den ene fasen til den andre. Tiltak i denne forbindelse kan være knyttet til markante faseoverganger der fokus og prioriteringer endres, og at dette oppfattes gjennom beslutninger og handling.

Undersøkelsen har vist at det er viktig at prosjektet oppleves som noe *unikt*. Dette er viktig i forhold til læring og endringsevne, motivasjon. Med unikt menes at oppgaven ikke kan løses ved standardisert eller rutinebasert atferd. At prosjektet oppfattes som forskjellig fra tidligere gjennomførte prosjekter og at måten tingene gjøres på også oppfattes annerledes. Tiltak i denne forbindelse kan være knyttet til å fokusere på de unike sidene ved prosjektet fremfor de sidene som oppleves som gjentakende.

Undersøkelsen har vist at *måloppfatning* er viktig i forhold til motivasjon, læring og endringsevne. Med måloppfatning menes at målene er kjente, at det er prosjekteiers eller brukernes mål og ikke andres (for eksempel leverandører). Videre at målene virkelig betyr noe i forhold til den enkeltes innsats i prosjektet. Og sist men ikke minst at målene er reelle effektmål knyttet til verdiskapning, endring og utvikling fremfor økonomiske, fremdriftsmessige eller kvalitative rammebetingelser.

Til slutt viser også undersøkelsen at både *opplevd tidspress og dedikasjon* er viktige elementer i forhold til motivasjon. Tidspress i prosjekter er altså av det gode, men man må anta at dette gjelder innenfor visse grenser. Med dedikasjon menes at den enkelte ikke jobber med for mange prosjekter samtidig og at måloppnåelsen faktisk betyr noe personlig for den enkelte.

Med hensyn til nytteverdi ser disse resultatene ut til å være et godt utgangspunkt for prosjektorganisasjoner når det gjelder å finne frem til egne tiltak i sin situasjon. Dette er tiltak for å øke motivasjonen, forbedre læring og endringsevne, forbedre prosjektstyringen og holdning til prosjektstyring. Forfatteren vil understreke at eventuelle tiltak må ta tilstrekkelig hensyn til den spesielle situasjon som gjelder for den enkelte prosjektorganisasjon.

Prosjekt som endringsverktøy

Undersøkelsen har vist at det er en sammenheng mellom opplevd prosjektgrad og læring/utvikling av endringsevne. De prosjektegenskaper og kriterier som viser størst samvariasjon med læring/endring er i prioritert rekkefølge:

- Prosjekt som eget styringsobjekt.
- Opplevelsen av prosjektet som unikt og enestående.
- Signifikant omfang.
- At prosjektarbeidet oppfattes forskjellig over tid eller fra den ene fase til den neste.
- Integrert og tverrfaglig arbeid.
- Oppfatning av mål.
- Oppfatning av frihetsgrader eller prioriteringer.

Testing av ulike hypoteser

Prosjektmedarbeidere som representerer prosjekteier, vil oppleve en større prosjektgrad enn prosjektmedarbeidere som representerer leverandører til prosjektet.

De viktigste årsakene til dette er:

- At prosjektmedarbeidere som representerer prosjekteier har en høyere grad av måloppfatning.
- De er mer dedikert til prosjektet.
- De oppfatter prosjektet som mer unikt enn prosjektmedarbeidere som representerer leverandører til prosjektet.

Prosjektmedarbeidere i prosjekter som gjennomføres i regi av private eller offentlige bedrifter, vil oppleve en større prosjektgrad enn prosjektmedarbeidere i prosjekter som gjennomføres i regi av offentlige etater, kommuner eller fylkeskommuner

De viktigste årsakene til dette er:

- At prosjektmedarbeidere i prosjekter som gjennomføres i regi av private eller offentlige bedrifter oppfatter prosjektene som mer omfattende.
- De er mer dedikert til prosjektet enn prosjektmedarbeidere i prosjekter som gjennomføres i regi av offentlige etater, kommuner eller fylkeskommuner.

Prosjektmedarbeidere i større prosjekter, både med hensyn til totalt antall medarbeidere og antall medarbeidere i lokal sammenheng, vil oppleve en større prosjektgrad enn prosjektmedarbeidere i mindre prosjekter.

De viktigste årsakene til dette er:

- Større omfang.
- Mer tidspress.
- Mer integrasjon og tverrfaglighet.
- Mer dedikasjon.
- En sterkere oppfatning av prosjektet som eget styringsobjekt i store enn i små prosjekter.

Prosjektmedarbeidere som innehar ledende posisjoner i prosjektorganisasjoner, vil oppleve en større prosjektgrad enn prosjektmedarbeidere i mer underordnede posisjoner.

Årsakene til dette er:

- At ledere opplever prosjektet som mer unikt.
- Mer som eget styringsobjekt.
- At frihetsgrader eller prioritering er mer tilstede i prosjektene enn medarbeidere uten lederansvar.

Prosjektmedarbeidere i roller preget av prosjektfag, vil oppleve en større prosjektgrad enn prosjektmedarbeidere i roller preget av andre fag (tradisjonelle fag).

Årsakene til dette er:

- At prosjektmedarbeidere i roller preget av prosjektfag opplever prosjektet som mer omfattende.
- Sterkere grad av integrasjon og tverrfaglighet.
- Mer unikt.
- Mer som eget styringsobjekt enn prosjektmedarbeidere i roller preget av andre fag.

Hovedkonklusjoner

- Prosjektmodellen praktiseres. Det er mange eksempler på godt samsvar mellom hvordan prosjektmodellen er beskrevet i teorien og hvordan dette praktiseres i norsk prosjektvirksomhet.
- At prosjektet oppleves som eget styringsobjekt er kanskje det viktigste kriterium for et godt prosjektarbeid.

- Å ivareta de egenskaper og kjennetegn som regnes som beskrivende for prosjektarbeid er viktig i forhold til motivasjon, læring, utvikling av endringsevne og prosjektstyring.
- Fordi dette er viktig, bør det være en prioritert oppgave å sørge for at alle i prosjektet, høy og lav og uavhengig av rolle eller jobbkategori, opplever at disse egenskaper og kjennetegn er tilstede og ivaretatt.
- Resultatene fra undersøkelsen kan benyttes for å identifisere og gjennomføre forbedringstiltak.
- Utfordringer for prosjektstyring og prosjektledelse nå og i fremtiden er knyttet til å håndtere dynamikk og fleksibilitet med hensyn til strukturer, internt i prosjektet og eksternt i prosjektets omgivelser. Og å håndtere prosjektmål knyttet til verdiskapning, endring og utvikling.

8.6 Bruk av kontrakter i prosjektstyringen

I dette prosjektet ble det fokusert på bruk av incentivkontrakter. En kontrakt som har en incentivmekanisme knyttet til kostnader vil ha et på forhånd spesifisert måltall for kostnader, og under-/overskridelser i forhold til dette måltallet blir delt mellom oppdragsgiver og kontraktør i henhold til en kontraktsfestet belønning/straff-formel.

Tilnærmingen var basert på moderne økonomisk teori utviklet for å forstå fenomener som opptrer i situasjoner hvor en part utfører arbeid på vegne av en annen. Teoriretningen tar utgangspunkt i det som kalles Principal/Agent-teori. I et prosjekt vil oppdragsgiver være principalen og agenten en kontraktør som utfører arbeidet. Utfordringen for oppdragsgiveren i en slik situasjon vil være å anspore kontraktøren til å opptre i overensstemmelse med oppdragsgivers interesser. I situasjoner hvor kontraktørens innsats ikke er direkte observerbar for oppdragsgiver og resultatet av arbeidet som kontraktøren utfører, er påvirket av faktorer som hverken oppdragsgiver eller kontraktør kjenner eller rår over, vil kontraktsutformingen være særlig viktig. I en slik situasjon gir måling av resultatet ikke noen sikker indikasjon på kontraktørens innsats.

Rapporten diskuterer prinsipper om risikodeling og incentiver og ender opp med en enkel modell for optimal tilpasning av bonusformelen der fem faktorer veies mot hverandre:

- Hvor lett kontraktørens innsats påvirkes av incentivene.
- Hvor lett resultatet påvirkes av kontraktørens innsats.
- Kontraktørens risikoaversjonsgrad.
- Oppdragsgivers risikoaversjonsgrad.
- Presisjonsnivået i resultatmålingen.

En av aktivitetene i forprosjektet var innsamling av eksempler på bruk av incentivkontrakter og kartlegging av erfaringer. Tilgangen på kontraktseksempler

viste seg å være relativt liten slik at det ble nødvendig henvende seg til bedrifter og institusjoner utenfor PS 2000. Blant annet ble det innsamlet et kontraktseksempel fra det svenske Vägverket. Et av områdene hvor man i dag bruker incentivkontrakter hyppig er i offshoreprosjekter på den norske kontinentalsokkelen. Bruken av incentivkontrakter skjer her som regel i prosjekter som gjennomføres ved bruk av såkalt integrert organisasjon. Også i Forsvaret har man en del erfaring med bruk av incentivkontrakter.

Inntrykket etter å ha vært i kontakt med en rekke bedrifter og institusjoner er at incentivkontrakter ikke er særlig utbredt. Unntaket som må nevnes er offshoreprosjekter som etter NORSOK (Norsk sokkels konkurranseposisjon) i stor grad gjennomføres ved bruk av incentivkontrakter. Flere offshore-utbygginger er nå gjennomført hvor man har brukt EPC-kontrakter (Engineering, Procurement, Construction) og prosjektallianser med integrert organisasjon og incentivmekanismer. Det er imidlertid interessant å merke seg at man i forbindelse med NORSOK arbeidet også peker på at operatørene bør vurdere bruk av incentivmekanismer også når prosjektene deles opp i engineering, fabrikasjon og installasjon. Dette tyder på at offshoresektoren er blitt oppmerksom på at incentivmekanismer kan være hensiktsmessig å bruke i mange prosjektsituasjoner.

Kontraktseksemplene viste også at Vägverket i Sverige har testet ut en ny kontraheringsmodell kalt "målentreprenad" som innebærer bruk av incentivmekanismer og nært samarbeid mellom partene. Erfaringene fra dette prosjektet var såvidt gode at entreprenøren tok initiativ til å bruke "målentreprenad" i prosjekter hvor det svenske Banverket er byggherre. Inspirert av gode erfaringer med incentivmekanismer innen vegbygging har Vägverket under utvikling en kontraheringsmodell for drift og vedlikehold av veier som bruker incentivmekanismer. Et tema her er eksempelvis hvordan kontraktøren skal kompenseres for snøbrøyting.

Forsvaret, som må betegnes som en av de større oppdragsgiverne i Norge bruker ikke incentivkontrakter i særlig grad. En mulighet for Forsvaret kan være å studere nærmere hvilke erfaringer som er gjort i øvrige NATO-land når det gjelder bruk av incentivkontrakter.

De øvrige kontraktseksemplene viser at det i mange situasjoner forekommer asymmetrisk informasjon som kan lede til uønsket atferd ("moral hazard") fra kontraktørens side. Kontraktseksemplene viste at incentivmekanismer kan være en hensiktsmessig måte å dempe forekomsten av uønsket adferd og å stimulere kontraktøren til å opptre i tråd med oppdragsgivers interesser. Et eksempel her er justering av godtgjørelse for sikringsarbeid i veitunneler avhengig av sikringsmengde. Kontraktseksemplene viser også at de forekommende incentivmekanismene er forholdsvis enkle. Formlene for deling av under-/overskridelser er lineære og noen bruker forskjellig delingsforhold for underskridelse og overskridelse. Eksemplene viser også at mange av kontraktene har øvre og nedre grenser for størrelsen på kontraktørens bonus og straff.

Når det gjelder fastsettelse av målpris viser kontraktene at dette kan skje både ved bruk av anbudskonkurranse, forhandling og ved at oppdragsgiver selv estimerer en målpris. I prosjektet med "målentreprenad" fastsatte Vägverket selv målprisen, men i

framtidige prosjekter med "måltrepreneurad" planlegger man å bruke tilbudt målpris som et av vurderingskriteriene ved utvelgelse av entreprenør. Generelt er inntrykket at oppdragsgivere er skeptiske til situasjoner hvor effektiv priskonkurranse ikke er mulig.

Administrasjon av incentivkontrakter angår slike ting som regulering av målpris, resultatmåling og beregning av belønning/straff. Her er inntrykket at dette som regel ikke representerer noe problem. Samtidig sier man at det er viktig at partene har en felles forståelse for incentivmekanismene. Dette gjelder blant annet vilkårene for endring av målsatt kostnad, tid og kvalitet.

To av eksemplene viste også at anbyderne ble invitert til å komme med forslag til annet delingsforhold enn det som var angitt i anbudsgrunnlaget. Å åpne for en slik mulighet kan bidra til at anbyderne kan inngi den anbudssum og delingsforhold som man mener maksimerer egen konkurranseevne. Når det er stor forskjell i risikoholdning blant anbyderne kan man forvente at det velges forskjellige tilpasninger som da oppdragsgiver kan velge blant. Her vil naturligvis oppdragsgiver da stå overfor det problemet at anbudene ikke er direkte sammenlignbare.

Inntrykket er også at incentiver knyttet til kostnader er mest utbredt. I offshoreutbygginger er nå også bruken av positive incentiver knyttet til milepæler utbredt. Incentivmekanismer for kvalitet/ytelse er mindre vanlig.

Alt i alt mener man at samlingen av kontraktseksempler viser at utgangspunktet med en antagelse om at partene handler for å fremme sin egeninteresse og at de ikke alltid er lojale i forhold til kontraktens intensjoner er egnet for å forstå observerte fenomener. Det er for flere av eksemplene påpekt hvilke problemer som forekomst av asymmetrisk informasjon og opportunisme kan avstedkomme. Det viser seg i praksis at når utførende part kan velge handlinger og innsats som ikke er direkte observerbare for oppdragsgiver kan oppdragsgivers mulighet for måloppnåelse i prosjektet svekkes. Utfordringen for oppdragsgiveren blir da å utforme incentivmekanismer som kan motvirke dette.

Rapporten skisserer også noen faktorer som beslutningstakere med fordel kan være bevisste på ved utforming av kontrakter. Her er ligger det åpenbart muligheter for videre arbeid når det gjelder å lage retningslinjer for tilpasning av kontrakter til konkrete prosjektilfeller.

I tillegg til utforming av incentivkontrakter omtaler rapporten også en del interessante aspekter knyttet til valg av kontraktør ved anbudskonkurranse. Et viktig forhold for oppdragsgiver er åpenbart å stimulere kontraktørene til å levere anbud som reflekterer deres sanne forventning til prosjektkostnader. Rapporten peker her på at vanlig anbudskonkurranse under visse forhold ikke gir anbyderne tilstrekkelig incentiv til å avsløre sann forventning til prosjektkostnad. Noen enkel løsning på dette problemet synes ikke å finnes.

Studiet av litteratur som dokumenterer bruk av og erfaringer med incentivkontrakter viser at incentivkontrakter er utbredt innenfor militære innkjøp og utviklingsprosjekter i USA. Også romfartssektoren (ESA og NASA) bruker incentivkontrakter hyppig. Incentivkontrakter synes også å være relativt utbredt i bygg- og anleggssektoren i

USA. Når det gjelder kontrakter på andre områder/bransjer finnes det svært få kilder som kan gi kunnskap om bruken av incentivkontrakter.

Selv om denne rapporten omtaler mange sider ved bruk av incentivkontrakter er likevel mange aktuelle tema lite berørt. Dette gjelder kanskje særlig hvilke informasjons- og beslutningsprosesser som er påkrevet eller tjenlige. I konkrete prosjekttilfeller vil det også være nødvendig å gå detaljert inn på utforming av forhold som:

- Betalingsbetingelser i forhold til incentivmekanismene.
- Arbeidsrisiko og ansvarsdeling i kontrakten.
- Prosedyrer for resultatmåling.
- Kontraktsbestemmelsene for kompensasjon og incentiver.

Bestemmelser om hva som gir grunnlag for å endre incentivmekanismenes parametre. Et annet interessant tema er hvordan incentivkontrakter kan tilrettelegges til ikke bare omfatte en byggefase, men også driftsfasen. Bruk av levetidskostnader som utvalgs-kriterium, basis for incentiver og valg under gjennomføring er tema som det bør sees nærmere på. I framtiden bør kanskje incentiver fokusere på prosjektens levetidsøkonomi, med fokus på inntektsstrøm såvel som på kostnader.

Inntrykket fra innsamlingen av kontraktseksempler tyder på at bruken av incentivkontrakter i Norge er liten utenom Forsvaret og offshoresektoren. Samtidig er inntrykket at mange er interesserte i temaet. Spesielt synes det å være interesse for bruk av incentivkontrakter i kombinasjon med nye gjennomføringsmodeller som allianser/partnering. Som følge av dette tror man at et aktuelt område å fortsette arbeidet med kontraktsstyring på er innenfor bruk av incentivkontrakter i prosjekter som gjennomføres ved bruk av allianser/partnering. Erfaringene som er gjort i offshorerelaterte prosjekter de siste årene kan da være nyttig å trekke på. I tillegg er det gjennomført flere prosjekter i Sverige som det kan være aktuelt å se nærmere på. I Storbritannia har gode resultater fra CRINE-prosessen ("Constant Reduction In Normal Earnings" - Storbritannias motstykke til NORSOK) ført til etablering av ACTIVE-programmet som tar sikte på å overføre erfaringene fra CRINE til landbaserte prosjekter. I disse programmene står bruk av incentivkontrakter sentralt.

8.7 Gjennomføringsmodeller og kontraktsstrategier

I følge mange oppslag i media og den politiske debatten er det problemer i forbindelse med gjennomføringen av en del større prosjekt. Det virker som om det spesielt er enkelte omfangsrrike og komplekse prosjekter innenfor bygg og anlegg og offshore det er problemer å få gjennomført etter oppsatt tidsplan og vedtatte budsjetter. I noen prosjekt viser det seg at budsjettsprekke er betydelige. Så lenge det tyder på at dette er et problem i flere prosjekt innenfor de nevnte sektorer, så synes det som om det er nødvendig med tilføring av ny kunnskap på dette området.

Hovedformålet med denne rapporten var å øke kunnskapen vedrørende gjennomføringsmodeller og kontraktstrategier for større prosjekter, for på den måten og bedre gjennomføringen av slike prosjekter. Ambisjonene med denne rapporten var at den skal danne grunnlag for beslutningsstøtte for hvordan betydelige prosjekt bør organiseres. Det er gjort ved å gjennomgå og anvende relevante teorier.

Det teoretiske utgangspunktet i denne rapporten er at ulike former for markedssvikt nødvendiggjør formelle samarbeidsmodeller for å muliggjøre en god gjennomføring av prosjekter. En grunnleggende forutsetning er at i et godt fungerende marked er det ikke nødvendig med samarbeidsavtaler utover det markedet selv genererer. Man kjenner kanskje til begrepet om at markedstransaksjonene styres av den usynlige hånd. Så lenge markedsmekanismen fungerer på en tilfredsstillende måte, og som de fleste er fornøyd med, så synes kontraktfestede avtaler å være overflødige, og den usynlige hånd er følgelig et tilstrekkelig styringsredskap.

Det er imidlertid i en rekke tilfeller at et fritt fungerende marked ikke gir de beste resultater, og at ulike organisasjonsformer er nødvendig for unngå noen av de ulempene fri markedsflyt gir. I en del situasjoner er det gunstig å organisere seg bort fra markedet, og at andre styringsmekanismer enn den usynlige hånd benyttes. Det kan være hierarkisk organisering innenfor en bedrift, eller det kan være kontraktfestede avtaler mellom bedrifter. En omgåelse av markedet på denne måten foretas fordi aktørene er av den oppfatning at transaksjonene kan gjøres sikrere og mer lønnsomt gjennom formelle avtaler.

Det er flere årsaker til at transaksjoner foretatt kun ved hjelp av markedsmekanismen kan gi lite heldige resultat. I en teoriretning som kalles transaksjonsøkonomi benyttes det fire begrep for å forklare svikt i markedet, og det er begrenset rasjonalitet, opportuniste, egenart og hyppighet. Disse begrepene er grundig forklart og analysert i rapporten. Et hovedpoeng som kan trekkes ut av transaksjonsøkonomien er at dess mer det er av en eller flere av disse begrepene, dess større behov er det for et formelt avtalefestet tett samarbeid. Det vil si at dess mer spesifikt (egenart) produktet eller tjenesten er, dess hyppigere transaksjonene foretas og/eller dess mer opportuniste som kan forekomme, dess mer nødvendig er det at prosjektet har en tett gjennomføringsmodell.

En leverandør kan ha ulike muligheter til å skjule informasjon om produksjonskostnadene ovenfor en oppdragsgiver. Det kan også være tilfeller hvor leverandøren kan legge inn en lavere innsats enn forventet, uten at det er mulig for oppdragsgiveren å påpeke at så er tilfelle. Det siste har benevnelsen skjulte handlinger i agentteorien, mens det første om å holde tilbake informasjon er kalt skjult informasjon.

I denne rapporten er det grundige drøftelser av hvor mye skjulte handlinger og hvor stor grad av skjult informasjon det er i forskjellige situasjoner. Poenget er at mye skjult informasjon og/eller mye skjulte handlinger nødvendiggjør et kontraktfestet tett prosjektsamarbeid. Det er med andre ord en alvorlig markedssvikt som man må organisere seg bort fra. En sentral målsetting ved tette gjennomføringsmodeller av prosjekter, er å begrense risikoen forbundet med gjennomføringen av en omfattende arbeidsoppgave som varer over tid. Risikoaspektet er derfor drøftet og studert flere steder i rapporten.

Det foreligger flere alternativer når risikoen skal fordeles mellom leverandør og oppdragsgiver. Ved en fastpris-kontrakt er all risikoen lagt på leverandøren ved at det ikke er åpnet for muligheter for høyere pris underveis for å dekke uforutsette kostnader. Oppdragsgiver overtar imidlertid risikoen ved en kostpluss-priskontrakt, fordi prisen øker i takt med økningen i ikke-kontrollerbare kostnader.

Det er selvfølgelig også mulig med en fordeling av risiko mellom oppdragsgiver og leverandør ved å benytte en vederlagsform som ligger i mellom fastpris-kontrakt og en kostpluss-priskontrakt. Noe som innebærer at en prosentandel av en kostnadsøkning skal dekkes av oppdragsgiver gjennom en prisøkning, og det resterende av leverandøren ved at prisøkningen er lavere enn kostnadsøkningen.

Risikoelementet er i rapporten drøftet i forhold til både incentiver og risikopremie. Ved fastpris-kontrakt har leverandøren størst incentiver til kostnadseffektiv produksjon fordi eventuelle innsparinger gir høyere profitt. Samtidig vil imidlertid risikoen til leverandøren øke, og det kan medføre til at det ved en fastpris-kontrakt må legges til en risikopremie. Ved inngåelse av en fastpris-kontrakt vil følgelig oppdragsgiveren være sikret en mer effektiv produksjon fra leverandøren sin side, men samtidig må sannsynligvis oppdragsgiveren betale litt ekstra for oppdraget ved en slik kontrakt for å overtale leverandøren til å ta risiko.

En kostpluss-priskontrakt vil derimot i utgangspunktet bli billigere fra oppdragsgivers synspunkt, på grunn av at det ikke blir nødvendig å betale en risikopremie. På den annen side kan den bli dyrere på sikt ved at leverandøren har mindre incentiver til kostnadseffektiv produksjon. Disse to kreftene som trekker i hver sin retning er analysert nærmere i rapporten.

Incentiver til kostnadseffektiv produksjon kan ikke bare gi høyere utbetalinger til risikopremie, men kan også føre til lavere kvalitet. God kvalitet er ofte forbundet med høyere kostnader enn hva som er tilfelle ved lav kvalitet. For å motvirke lavere kvalitet ved kostnadseffektiv produksjon kan det innføres bedre informasjon og kontrollmekanismer fra oppdragsgiver sin side, ved å avtalefeste gjennomføringsmodell av for eksempel typen partnering. En annen måte å angripe kvalitetsaspektet på er å innføre ikke-kontinuerlige incentiver, så som dramatiske belønninger eller sanksjoner.

Det er vanskelig å gi klare anbefalinger om hvilke gjennomføringsmodeller og kontraktstrategier som skal benyttes for ulike prosjekter i forskjellige situasjoner, bare på bakgrunn av teoretiske betraktninger. De teoretiske drøftelsene gir imidlertid klare føringer i hvilken retning en bør gå når det gjelder relativt tett samarbeid, eller mot mer løst uformelt samarbeid. Likeledes er det anbefalinger i rapporten om hva som bør bringes inn i analysene når det skal tas stilling til fastpris-kontrakt eller kostpluss-priskontrakt, eller kanskje noe midt i mellom.

Det må riktignok understrekes at de teoriene som er benyttet i denne rapporten gir anbefalinger om hvor tett og formelt et samarbeid om en arbeidsoppgave bør være i ulike situasjoner og under forskjellige forutsetninger, og at de ikke gir råd for hvordan de ulike gjennomføringsmodellene bør styres og ledes. En mer management orientert innfallsvinkel burde følgelig være en naturlig oppfølging av dette prosjektet.

Det hadde vært både interessant og utfordrende å benytte denne rapporten som grunnlag til beslutningsstøtte om gjennomføringsmodell og kontraktstrategier i et case-studium for en bedrift eller kanskje i en bransje. Før det gjøres ville det som nevnt være en fordel å ha en anvendt teoretisk ballast innenfor management. Det er nødvendig for å unngå at organisering bort fra markedet for å unngå markedssvikt, blir erstattet med styringssvikt i en liten effektiv organisasjonsform. Teorigrunnlaget i denne rapporten kan også videreutvikles til å gi mer konkrete anbefalinger, ved å foreta evalueringer av forskjellige gjennomføringsmodeller i ulike prosjekt.

8.8 Risiko og internasjonale anbudskonkurranser

Anbudsregning er en aktivitet som vanligvis foregår under stort tidspress. Muligheten for å gjennomføre ressurs- og tidkrevende analyser er sterkt begrenset og bedriftens erfaringsmateriale er sjelden systematisert og tilgjengelig. Av den grunn er det lite realistisk å forvente at risikovurderinger kan baseres på avanserte metoder eller modeller som er krevende når det gjelder innsikt eller tilgang på informasjon. Metoder for risikoanalyse må i alle fall delvis tilpasses hverdagens krav til kompetanse, informasjon og tilgjengelige ressurser.

I dagligtale er risiko et negativt ladet begrep og forbindes med uhell, uønskede hendelser eller katastrofer. Risiko har sammenheng med to forhold:

- Konsekvensen av mulige utfall, dvs om konsekvensene er betydelige eller ubetydelige.
- Sannsynligheten for et mulig utfall.

Dersom risikoen er knyttet til negative utfall, vil høy sannsynlighet for et katastrofalt utfall innebære stor risiko. Risikoen kan reduseres ved at man enten reduserer sannsynligheten for utfallet, eller begrenser utfallets konsekvenser, dvs begrenser katastrofens omfang dersom den inntreffer. Det er ingen samstemmighet i at risiko er ensbetydende med katastrofer eller ugunstige hendelser. Begrepet risiko defineres på ulike vis:

"Risk is variously defined in dictionaries, with words along the lines of: The possibility of suffering harm or losses, or exposure to this. The dictionary definition usually focuses on the unpleasant side of risk, and yet risk is potentially very profitable. ...Risk management is potentially a positive opportunity to increase profitability" (Carter et al. 1994)¹.

"Risk is any variation in an outcome. This definition is useful because it includes both undesirable and desirable outcomes" (Galitz 1995)².

¹ Carter, B. , T. Hancock J-M. Morin and N. Robins (1994) *Introducing RISKMAN Methodology* ISBN 1-85554-356-7.

² Galitz, L. (1995) *Financial Engineering: Tools and Techniques to Manage Financial Risk*. Revised Edition. London: Pitman Publishing, 1995.

”Det må påpekes en forskjell når det gjelder risiko og eksponering. Risiko er assosiert med sannsynligheten for et utfall, mens eksponeringen defineres med hvor mye man har som er utsatt for risiko” (Lagerstam 1990)³.

En gjennomgående holdning er at kompetente og erfarne medarbeidere er det største aktivum på dette området. Bedriftene peker selv på behovet for å ta vare på den internasjonale erfaringen de besitter, at erfaringen gjøres tilgjengelig, og at man utvikler samarbeid med andre bedrifter som har slik erfaring.

Samtidig finner man det overraskende at så få bedrifter har utviklet faste prosedyrer/metodikk for å ivareta erfaringer og for å identifisere og vurdere risiko. Man ser behov for å styrke kompetansen og parallelt utvikle hjelpemidler, spesielt når det gjelder kostnadsrisiko, men bedriftene er usikre på hvilke hjelpemidler som bør utvikles og verdien av hjelpemidlene. Inntrykk fra bedriftsbesøk er at man er meget bevisst de finansielle risikofaktorene og da spesielt valutarisiko. Dette har sannsynligvis sammenheng med hendelsene i Asia i 1997, men også med utvalget av bedrifter – flere av dem har egne finansavdelinger.

Når det gjelder såkalt forretningsrisiko (all annen risiko) er bildet mer sammensatt. Det uttrykkes at det finnes et forbedringspotensiale ikke bare i de aktuelle bedriftene, men generelt innenfor næringslivet og i utdanningssektoren. Videre arbeid rundt disse temaene som ansees som viktig:

Det er behov for kompetanseutvikling og for utvikling av metodikk til støtte for identifisering og evaluering av risiki i anbudsfasen. Det innebærer bl.a. en bevisstgjøring med hensyn til ulike former for risiko – hvilke former for risiko som gir grunnlag for prispåslag og hvilke som ikke gir grunnlag for slik kompensasjon. Forholdet mellom individuell risikopremie og markedsmessig prising av risiko er i så måte et pedagogisk gunstig utgangspunkt.

Utvikling av hjelpemidler gjelder for eksempel utvikling av bransjevise sjekklister, bedriftsinterne prosedyrer og modeller som viser bedriftens eksponering på kostnadssiden som samtidig tar hensyn til kontraktsformater og/eller samarbeidsmodeller. Dette er på ingen måte nye problemstillinger, men økende omfang av totalleveranser og nye samarbeidsformer øker behovet for innsikt og oversikt når det gjelder å identifisere ikke bare risikoens omfang men også hvordan risikoen bæres av de respektive parter.

³ Lagerstam, C., *Hedging of Contracts, Anticipated Positions, and Tender Offers* (Doktorav-handling). Stockholm: Stockholm School of Economics, 1990.

9 Styring av IT-prosjekter

9.1 Resultater fra prosjektet

Følgende konkrete resultater er oppnådd i prosjektet:

1. Analyseresultater fra 10 større IT-prosjekter som viser kompleksiteten i disse prosjektene.
2. En beskrivelse av hvert av kompetanseområdenes viktighet ved gjennomføring av IT-prosjekter, knyttet til PMIs definisjon av prosjektledelse i 9 kompetanseområder. Tre punkter som erfaringsprosjektene har påpekt som viktige bidrag i prosjektenes utviklingsfase og gjennomføringsfase presenteres for hvert kompetanseområde.
3. En iterativ gjennomføringsmodell som regulerer samarbeidet mellom partene og risikofordelingen mellom disse.
4. En ny kontraktsstandard inkludert veiledning for systemutviklings- og systemintegrasjonsprosjekter.

Følgende hovedrapporter er produsert:

1. B.E. Asbjørnlseth, B. Andersen, H. Kilde, *Prosjektstyringsteknikker for IT-prosjekter basert på erfaringsdata*, (1997).
2. J. Petersen, S. Mjåset, P. Bekkeheien, S. Molid, H. Kilde, *Kontrakt som styringsverktøy for IT-prosjekter*, (1998).
3. J. Petersen, S. Mjåset, O. E. Christophersen, M. Vislie, H. Kilde, *Kontraktstandard for IT-prosjekter med veiledning*, (1999).

9.2 Bakgrunn og målsettinger

Flere store IT-prosjekter, både innenfor offentlig og privat sektor, er gitt stor oppmerksomhet i media på grunn av store forsinkelser og budsjettoverskridelser. Det kan synes som om det er regelen at store IT-prosjekter blir dyrere og forsinket, og at det er unntaket når gjennomføringen går som planlagt. Dette var bakgrunnen for dette prosjektet.

En nøkkel til fremtidig vellykket gjennomføring av store IT-prosjekter kan være å systematisere og strukturere erfaringsmaterieell fra store IT-prosjekter og dokumentere en "beste praksis", som grunnlag for en eventuell bransjenorm.

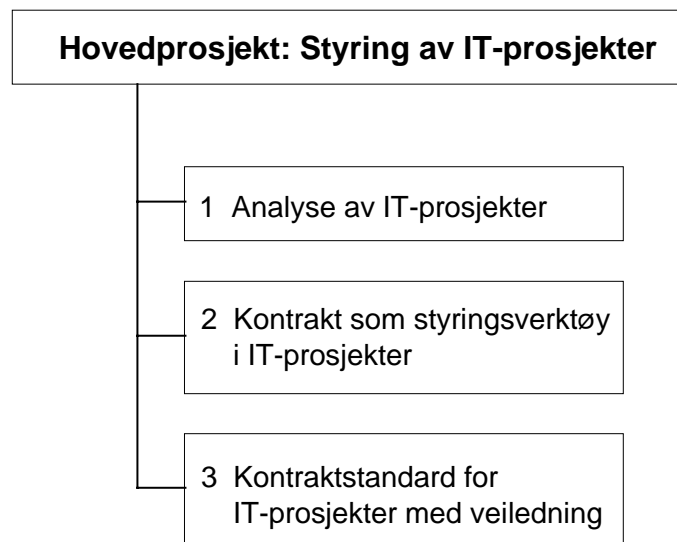
Dette prosjektet tok derfor utgangspunkt i en analyse av erfaringsdata fra større IT-prosjekter, og med dette som underlag søke å etablere en beste praksis for planlegging, organisering og gjennomføring av store IT-prosjekter.

Hovedprosjektet hadde følgende definerte målsettinger:

- Dokumentasjon av '*beste praksis*' teknikker for planlegging, organisering og gjennomføring av store IT-prosjekter.
- Dokumentere retningslinjer for kontrakter som gjør *kontrakten til et styringsverktøy*, i form av *alternative samarbeidsformer* mellom kunde og leverandør i store IT-prosjekter, bl. a. basert på erfaring fra delprosjekt 1.
- Utvikle ny *kontraktstandard* for IT-prosjekter hvor systemutvikling og -integrasjon utgjør en vesentlig del. Kontraktstandarden skulle suppleres av en veiledning for optimal utnyttelse.

9.3 Prosjekter som er gjennomført

Hovedprosjektet ble gjennomført i tre delprosjekt, vist i figur 9.1. Andre og tredje del bygget på erfaringsdata fra første del. Første delprosjekt "Analyse av IT-prosjekter" ble avsluttet 1. juli 1997. Andre delprosjekt "Kontrakt som styringsverktøy i IT-prosjekter" ble avsluttet 1. juli 1998. Det tredje og avsluttende delprosjekt "Kontraktstandard for IT-prosjekter med veiledning", ble avsluttet 1. juli 1999.



Figur 9.1 Delprosjekter innen hovedprosjektet styring av IT-prosjekter.

9.4 Analyse av 10 IT-prosjekter

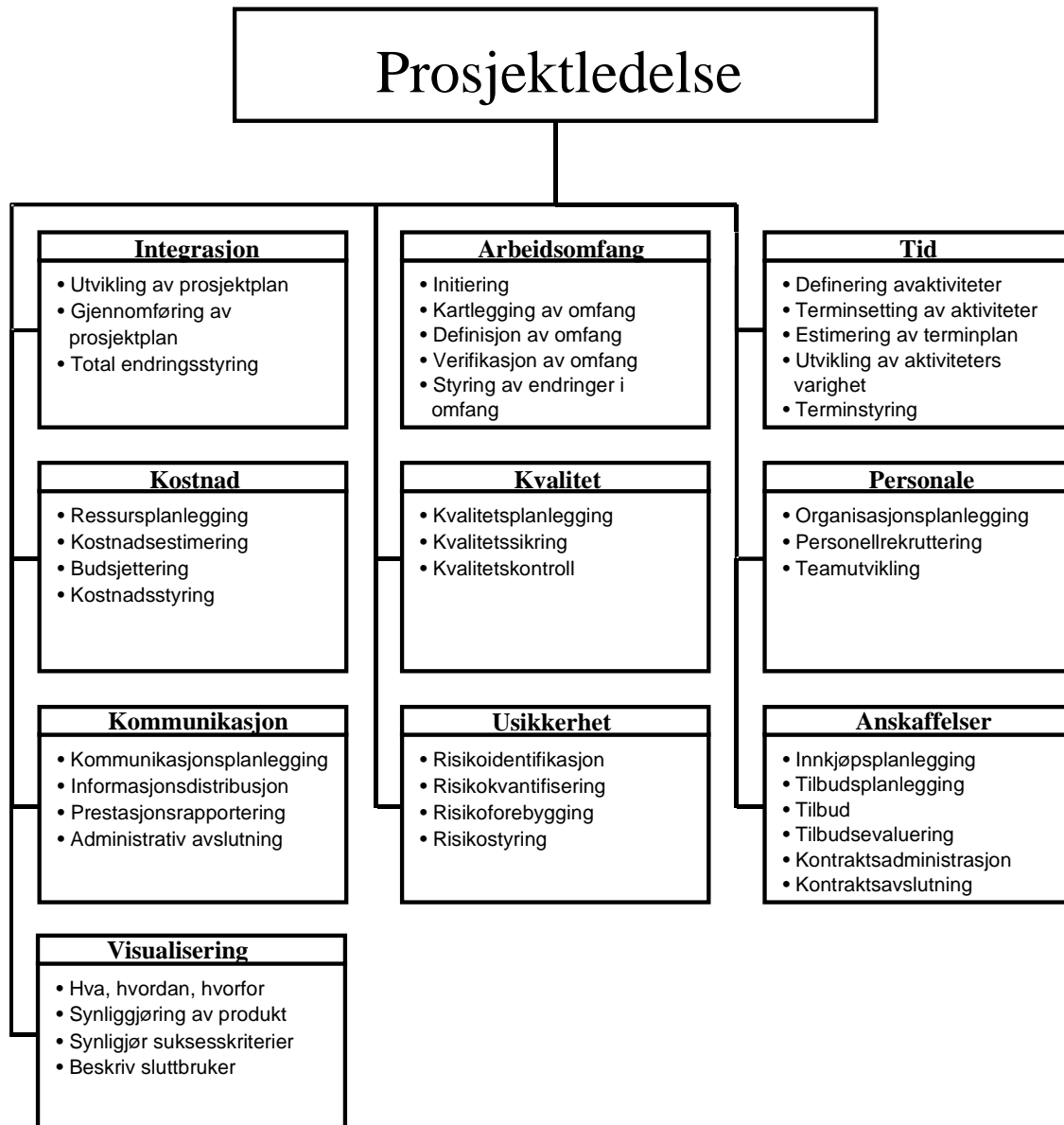
Det ble gjennomført en analyse av 10 større IT-prosjekter innen norsk næringsliv og forvaltning. Hensikten med analysene var å avdekke spesielle forhold knyttet til gjennomføring av IT-prosjekter, samt hvilke prosjektledelsesfaktorer som i praksis viste seg å ha betydning for et vellykket prosjektresultat.

Erfaringsprosjektene utgjorde en sammensatt portefølje av ulike IT-prosjekter, både med hensyn til type og omfang.

Som grunnlag for valg skulle organisasjonene beskrive prosjektene basert på visse gitte karakteristika. De enkelte karakteristika var vektlagt da de representerer områder som har vist seg å skape problemer i flere store IT-prosjekter. Disse var:

- Vanskelig definering og avgrensning av målsetning og krav.
- Store organisasjonsmessige endringer, med parallelle omstillingsprosesser.
- Usikkerhet grunnet løsninger med mange og nye/ukjente komponenter.
- Omfattende og kompliserte utviklings- og systeminnføringsfaser.
- Høye krav til kompetanse og prosjekterfaring hos deltagerne.
- Stor grad av endringshåndtering, både funksjonelt og organisatorisk.
- Konfigurasjonsstyring for kontroll av leveranser, og endringer av identifiserte og definerte systemkomponenter.
- Omfattende planlegging og dokumentasjon av ulike testfaser.
- Håndtering av usikkerhets-analyser/faktorer under prosjektgjennomføringen .
- Utstrakt kommunikasjon mellom kunde og leverandør.

Analysen av erfaringsprosjektene ble gjennomført basert på en egen analysehåndbok utviklet i PS 2000 for vurdering av prosjekter. Analysehåndboken tar utgangspunkt i en oppstilling av prosjektledelsesområdet i ti kompetanseområder, vist i figur 9.2.



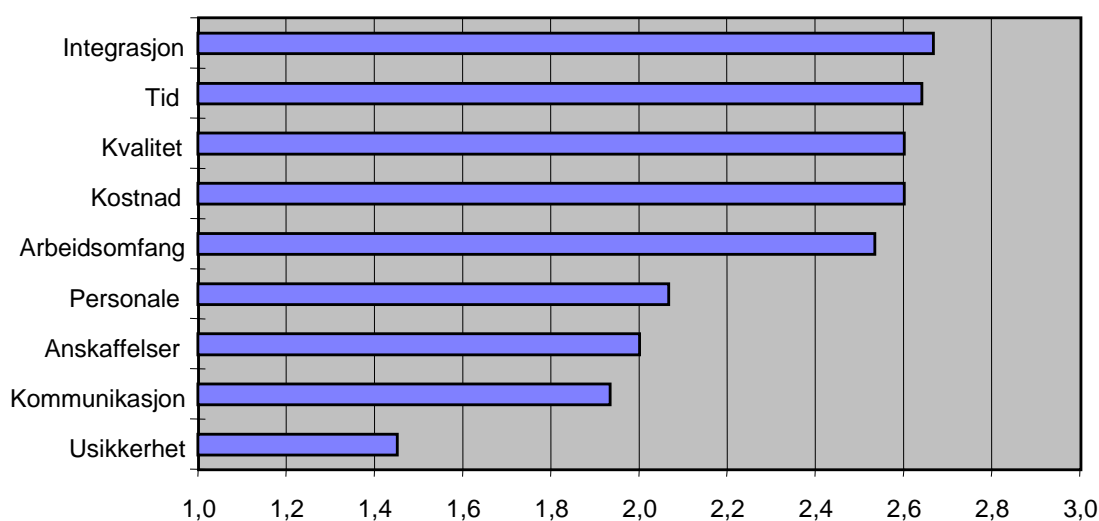
Figur 9.2 De ti prosjektledelsesområdene.

De ti prosjektledelsesområdene er basert på 'The Project Management Institute's (PMI's) inndeling av prosjektledelse som fagfelt i ni kompetanseområder. I tillegg har man lagt til et område; *prosjektvisualisering*. Dette er et område som er spesielt viktig for IT-prosjekter, basert på disse prosjektenes ofte dårlige synlighet, samt vanskelige definering og avgrensning inn mot linjeorganisasjonen.

Analysehåndboken består av en kvalitativ og kvantitativ del. Den kvantitative analysen baseres på spørreskjema, mens den kvalitative baseres på intervjuer og gjennomgang av prosjektdokumentasjon.

Analyseresultater

Figur 9.3 viser et uttrykk for den akkumulerte innbyrdes viktighet som prosjektledelsesområdene ble tillagt i den kvantitative analyse. Man kan se av figur 9.3 at overordnet planlegging av alle prosjektets elementer (integrasjonsstyring), styring opp imot ferdigstidspunkt i tid (tidsstyring), i henhold til kvalitet og innenfor kostnadsrammer (kostnadsstyring) ble ansett som viktige prosjektstyringsfunksjoner i prosjektene. Dette kan betraktes som de mer harde produktorienterte prosjektstyringsområdene. Derimot ble de litt mer myke områdene personalledelse, kontrakt, kommunikasjon og usikkerhetsstyring tillagt mindre vekt i tilbake-rapporteringen i analysen.

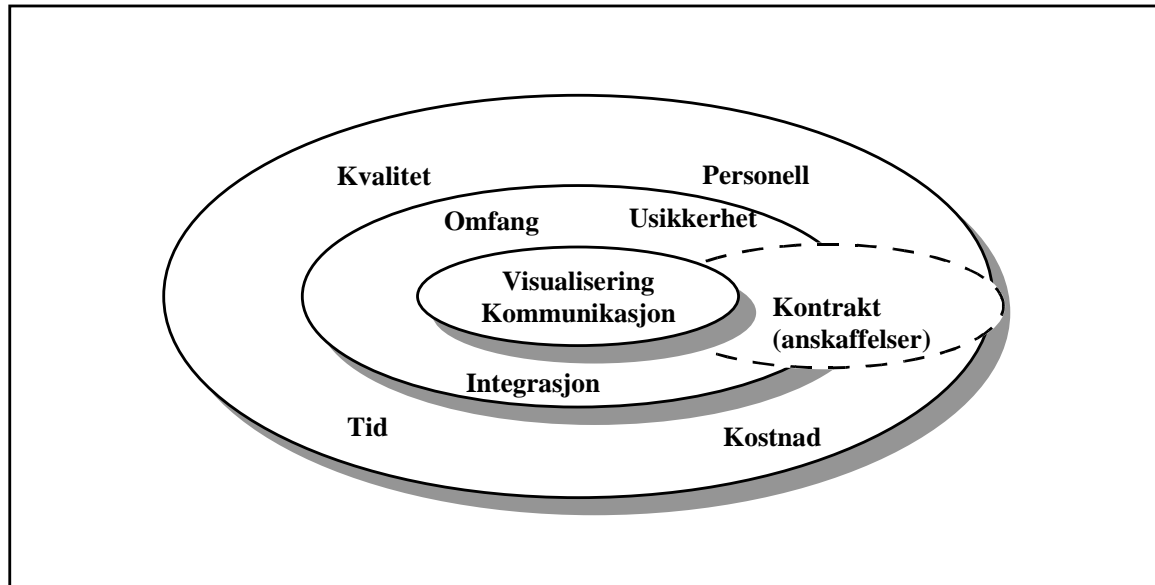


Figur 9.3 Innbyrdes fokus på prosjektledelsesområdene i erfaringsprosjektene.

Figuren viser hvilke kunnskapsområder som ble trukket frem som viktigst for å oppnå suksess med IT-prosjekter. Dette basert på analysen der IT-personell fylte ut spørreskjema uten videre diskusjon.

Intervjuene i den kvalitative analysen bidro til å balansere dette bildet slik at kontrakt og kommunikasjon ble ansett som langt viktigere enn hva figur 9.3 gir uttrykk for, mens personalledelse også ble ansett som viktig, men først ved tilbakeblikk på prosjektet. Usikkerhetsstyring var derimot et forsømt område i mange prosjekter, men ble også utført på en god og profesjonelt bidragsytende måte i enkelte av prosjektene. Usikkerhetsstyring er et svært viktig område som må vektlegges for at prosjektledelse som funksjon skal fungere godt.

Figur 9.4 viser det bildet erfaringsprosjektene og diskusjonen med prosjektmedarbeiderne gav gjennom den kvalitative analysen. Figuren viser prioriteringen intervjuobjektene gjorde etter en nærmere og mer utdypende diskusjon rundt innholdet av de enkelte kunnskapsområdene.



Figur 9.4 Prosjektledelsesområdenes innbyrdes viktighet.

Kjernen i figur 9.4 er *visualisering* av og *kommunikasjon* i prosjektet. Uavhengig av metodikk og organisasjonsform betraktes disse som de to viktigste som grunnlag for å fremme og styre prosjektet. Som omtalt ovenfor vil dette både være knyttet til metoder og ledelsesaspekter. Visualisering kan litt enkelt og overordnet sies å være prosjektledelsens 'hovedfunksjon' ved å gi en kontinuerlig og tidsriktig visualisering av prosjektets mål, rammer og riktig status i forhold til disse. Derigjennom får prosjektets interessenter til enhver tid forståelse for de mål prosjektet er satt til å oppnå, prosjektets virkelighet i forhold til disse, samt de forhold prosjektet jobber under. Spesielt for IT-prosjekter, med deres vanskelig synlige resultat og omfang blir dette ekstra viktig. For å understøtte visualiseringen må kommunikasjonskanaler etableres i prosjektet som ivaretar behovet for å gi god og tidsriktig informasjon til riktige aktører, samt i et prosjektledesspråk aktørene forstår og ser nytten av.

Kontrakten, både juridisk og som interorganisatorisk samarbeidsgrunnlag, påvirker og drar nytte av de andre kunnskapsområdene. Det er derfor viktig at denne underbygger og sikrer felles og omforent forståelse for prosjektet, dets omfang, relasjoner og krav med hensyn til tid, kostnad og kvalitet. Denne vil således være gjennomgripende for alle øvrige prosjektledelsesaktiviteter. Viktigheten av utvidede kontrakter følger av at IT-prosjekter er interorganisatorisk foretakende som krever alle parter kunnskap og forståelse for samarbeid, forent sammen, for å bli vellykket. En slik kontrakt må ivareta samkjøring av deltakerne fra de ulike organisasjonene til én enhet som har felles forståelse for prosjektets mål, rammer, usikkerhet, og hvordan de i fellesskap må arbeide for å gjennomføre et godt prosjekt og skape et godt prosjektresultat. Kontrakten bør være et grunnlag for samarbeid og styring, ikke en juridisk tvangstrøye som kun har en 'ris bak speilet' funksjon.

Basis for kjernen er god *integrasjonsstyring* av elementene som utgjør prosjektets *omfang*. Dette vil påvirke og danne basis for planlegging, gjennomføring og oppfølging relatert til usikkerhet, personell, kvalitet, tid og kostnad. Etablering av en prosjektstruktur som kan danne et godt styringsgrunnlag er her viktig, samt gode og

riktige verktøy som bidrar til et formalisert forhold til prosjektets arbeidsomfang, samt oppfølging og styring av dette. Den formaliserte metodikken for styring av arbeidsomfanget kan både benytte en god og riktig arbeidsnedbrytningsstruktur (WBS) eller en form for stegvis (iterativ) gjennomføringsmetodikk.

Klarlegging og ikke minst aktiv oppfølging av *usikkerhet*, blir et viktig selvstendig element, samt et element som vil ha stor påvirkning på de integrerte prosjektstyrings-elementene; omfang, kvalitet, tid og kostnad. Kommunikasjon av risiko- og mulighetsbildet knyttet til forestående aktiviteter er viktig for å skape delaktighet i prosjektets usikkerhet og løsning. Usikkerhetsstyring bør således utgjøre en egen prosess i prosjektet. God usikkerhetsstyring følger hele prosjektets livssyklus, fra identifisering av risiko- og mulighetsfaktorer og estimering av usikkerhet, via godt planlagte responstiltak, til aktiv oppfølging og bruk av usikkerhetsstyringens elementer ved gjennomføring av prosjektet. Usikkerhet i et IT-prosjekt er tilstede i hele prosjektets livslengde, og derfor blir det viktig at risikoleidelsen også er delaktig i alle faser, og ikke kun blir et selvstendig, enkeltstående foretakende i prosjektets innledning.

Personalet som utgjør prosjektorganisasjonen er i større grad enn for mange andre prosjekter kritiske for et IT-prosjekts suksess. Produktet skapes ved en forening av kunnskap om forretningsprosesser hos kundens personell og systemkunnskap hos leverandør. Et slikt samspill mellom menneskelige ressurser som sammen bygger opp kunnskap i relasjonen mellom hverandre i prosjektet er spesielt for den type prosjekter IT-prosjekter utgjør. Det er derfor viktig å sikre varighet blant personellressursene involvert, samt utvikle systemet i nært samspill med de framtidige brukerne av systemet.

Kvalitetsledelsen utgjør videre en viktig del for å sikre teknisk kvalitet, samt overholdelse og styring av brukerkrav inn mot prosjektets virkelige resultat. Brukerkrav uttrykt ved behov, krav og forventninger til prosjektets resultat er det gitt kvalitetsledelsen å sikre. Dette krever en jevn og kontinuerlig styring og realisering av kvalitet underveis i prosjektet, slik at prosjektet gradvis styres kvalitetsmessig i mål gjennom prosjektet.

Tids- og kostnadsstyring blir til slutt viktige elementer for å styre prosjektet inn mot de rammer som prosjektet skal gjennomføres innen. Dette krever at de øvrige prosjektstyringselementene er godt fundamentert, da tids- og kostnadsstyring viser resultatene av håndteringen av de øvrige. Tidsstyring basert på oppfølging ved hjelp av inntjent verdi prinsippet benyttet på en oppdatert tidsplan, sammen med milepælsfokus og rullerende detaljplanlegging, gir et sannferdig bilde av prosjektets tidsforløp, og et godt grunnlag for oppfølging. Kostnadsnivået legges i krav til funksjonalitet. For å sikre tilstrekkelig og formålstjenlig funksjonalitet bør kostnadsbevissthet etableres i prosjektets utviklingsfase og oppfølges i gjennomføringsfasen. For god kostnadsstyring blir det derved viktig med kostnadsbevissthet i utviklingsfasen og god endringskontroll i gjennomføringsfasen.

For prosjektledelsen er det i IT-prosjekter viktig gjennom visualisering og kommunikasjon å skape forståelse for prosjektets mål, de rammer som er lagt for å nå disse, den usikkerhet som ligger i prosjektet og den innvirkning usikkerheten har på definisjon og oppfølging av prosjektets arbeidsomfang.

Basert på ovennevnte vil en integrert oppfølging av prosjektstyringsparametrene kvalitet, tid og kostnad bidra til å legge grunnlaget for å gjennomføre et vellykket prosjekt.

9.5 Kontrakt som styringsverktøy i IT-prosjekter

Hovedmålsettingen i dette delprosjektet var å utvikle forslag til nye kontraktsformer for IT-prosjekter med vekt på hensiktsmessige samarbeidsformer og prosesser (gjennomføringsmodell) som involverer systemutvikling og/eller systemintegrasjon.

Samarbeid er svært sammensatt og samtidig en av de viktigste suksesskriteriene i alle prosjekter. Samarbeid omfatter en lang rekke elementer som i større eller mindre grad må tas hensyn til ved organiseringen og gjennomføringen av prosjekter.

Med utgangspunkt i delprosjektet Analyse av IT-prosjekter, fremheves fem fokusområder i denne prosjektrapporten som representerer viktige elementer i et kontraktsamarbeid:

- *Visualisering*; mål, prosess og gjennomføringsmodell beskrives tydelig. Dette legger grunnlaget for prosjektstyringen og avstemmer forventningene hos begge parter.
- *Valg av samarbeidsform*; dvs. integrert samarbeid mellom kunden og leverandøren i en tydelig definert prosjektorganisasjon. I tillegg er prosedyrer for konfliktløsning ved hjelp av meglings skissert.
- *Håndtering av usikkerhet*; kunden og leverandøren identifiserer generelle og spesifikke usikkerhetslementer og avklarer hvordan disse skal håndteres.
- *Incentiver/sanksjoner*; kunden og leverandøren definerer en prisstruktur som reflekterer en fordeling av usikkerhet, slik at de økonomiske konsekvensene (positive eller negative) deles på et definert grunnlag.
- *Endringshåndtering*; kunden og leverandøren vurderer kun endringer i forbindelse med planlegging av ny iterasjon.

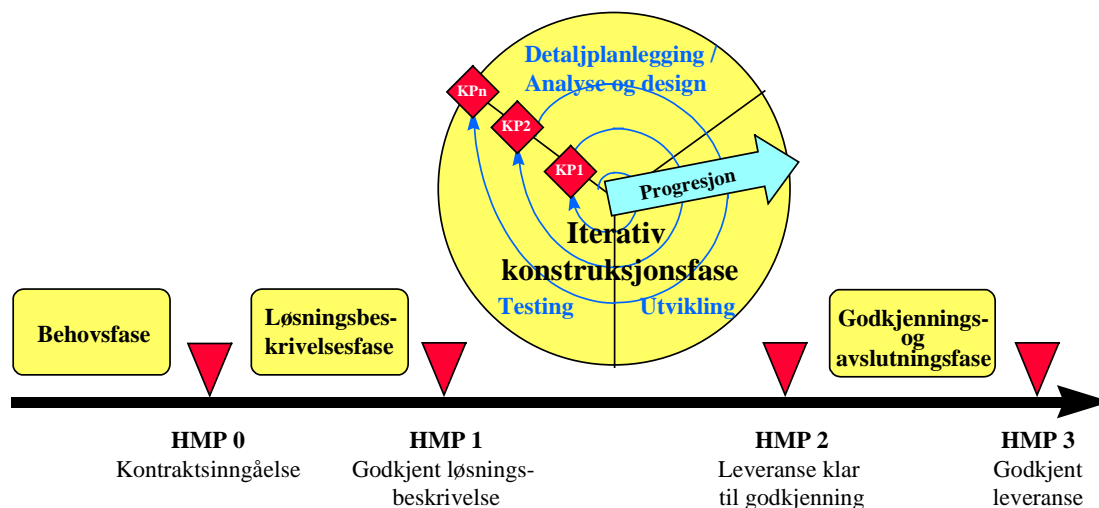
Innsamlet erfaringsmaterieell i form av utdrag fra relevante kontrakter, viste at alle standardene/malene beskriver leveranser og kjøp basert på en spesifisering utarbeidet i forkant av kontraktsinngåelsen. Denne skal kun detaljeres og eventuelt kunne ut i en omforenet spesifisering. Ingen av standardene/malene beskrev gjennomføring i henhold til et nært samarbeid mellom kunde og leverandør eller beskrev en gjennomtenkt modell for usikkerhetsdeling. Erfaringsmessig har kontrakter for systemutvikling og -integrasjon ikke beskrevet noen modell for prosjektgjennomføring, med milepæler, faser og aktiviteter. Hovedresultatet i dette delprosjektet er derfor en gjennomføringsmodell med regulering av samarbeidet mellom partene og usikkerhetsfordelingen mellom disse. Gjennomføringsmodellen er beskrevet nedenfor.

Iterativ gjennomføringsmodell

I utgangspunktet vil en tradisjonell, faseorientert modell være egnet i systemutviklingsprosjekter der behovene er klart definert, og hvor det er liten grad av usikkerhet.

I mange tilfeller er imidlertid usikkerheten høy, og det kan av forskjellige årsaker være vanskelig å spesifisere kravene fullstendig i behovsfasen. I slike tilfeller vil det være nyttig å legge opp til en prosess der leverandøren presenterer flere løsningsalternativer. Prosessen vil da være et virkemiddel til å definere behov og løsning.

Ved iterativ systemutvikling og systemintegrasjon er det ofte vanskelig å detaljplanlegge oppgavene i hver enkelt fase. Det gjør at en ved en slik utvikling vektlegger prosessen som skal føre frem til løsningen. Det er ikke hensiktsmessig å optimalisere hver enkelt fase hver for seg, som i faseorientert utvikling, på grunn av den store usikkerheten i slike prosjekter. Det er heller ikke mulig å optimalisere produktet ut i fra et gitt behov, som i produktorientert utvikling, siden behovet ofte er uklart og at produktet kan ha innvirkning på andre eksisterende systemer/produkter. Med fokus på prosessene i utviklingen derimot, fokuserer en på den totale prosessen fra et utgangspunkt til en løsning som oppfyller gitte krav. Løsningen vil da ikke komme frem gjennom en trinnvis beskrevet utvikling, men gjennom en kontinuerlig vurdering av fremkomne resultater mot et definert mål. Ved prosessorientering vil en i tillegg hele tiden prøve å forbedre disse prosessene.



Figur 9.5 Gjennomføringsmodell for IT-prosjekter.

Figuren 9.5 viser den nye gjennomføringsmodellen for IT-prosjekter. Modellen er beskrevet gjennom fire hovedfaser med tilhørende hovedmilepæler. Den interative konstruksjonsfasen består av tre delfaser – analyse og design, utvikling og testing. Hver iterasjon ender opp i en kontrollport der viktige kriterier behandles før en går videre.

Definerte faser/aktiviteter

De definerte fasene/aktivitetene er; behovsfasen, spesifikasjonsfasen, utviklingsfasen, testfasen og godkjennings- og avslutningsfasen. Spesifikasjonsfasen, utviklingsfasen og testfasen utgjør den iterative fasen. Aktiviteter tilknyttet hver fase er vist i tabell 9.1 nedenfor.

Tabell 9.1 Aktiviteter tilknyttet hver fase.

Behovsfasen	Løsningsbeskrivelse	Iterativ fase	Godkjennings- og avslutningsfasen
Behovsanalyse Kost-nytteanalyse Usikkerhetsanalyse Overordnet plan Kontraktsinngåelse	Gjennomgang av kundens behovsanalyse Utdypning av brukssituasjoner Oppdatering av usikkerhetsanalyse Løsningsbeskrivelse	Løsnings-spesifikasjon Utvikling prototyper Testing Kontrollpunkt: - oppdatere planer - vurdere endringer - oppdatere Usikkerhetsanalyse - beslutte ny iterasjon	Installasjon Godkjenningssprøve / Akseptansetest Opplæring Implementering Prosjektevaluering Vedlikehold og drift

Hovedmilepæler

Disse er:

HMP0 = Kontaktsinngåelse

HMP1 = Godkjent løsningsbeskrivelse

HMP2 = Leveranse klar til godkjenning

HMP3 = Godkjent leveranse

Kontrollpunkt etter hver iterasjon

I kontrollpunktene evalueres testresultatene fra en iterasjon, og neste iterasjon planlegges mht. mål, arbeidsomfang, tidsplaner og kostnadsestimater. Etter siste iterasjon evalueres om systemet kan gå over til godkjenningsfasen.

Løpende aktiviteter (prosesser)

Den inneholder prosesser eller løpende aktiviteter, som prosjektledelse og prosjektstyring, kvalitetssikring og usikkerhetshåndtering. Disse er beskrevet nedenfor.

Prosjektledelse, prosjektstyring / KS

Dette er løpende aktiviteter fra prosjektstart, hvor prosjektansvarlig utpeker prosjektleder og tildeler vedkommende ressurser i henhold til et definert mandat, prosjektorganisering inkludert allokering av ressurser (riktig kompetanse og kapasitet

til riktig tider), overordnet milepælsplanlegging/aktivitetsplanlegging, estimering/budsjettering, planlegging av informasjon, oppfølging og rapportering.

Usikkerhetsanalyser

Allerede i behovsfasen bør kunden identifisere overordnede usikkerhetslementer, alternativt kan dette gjøres sammen med leverandøren i første del av den iterative fasen (spesifikasjonsfasen). I kontrollpunktet revideres usikkerhetsanalysen, som inngår i beslutningsgrunnlaget for neste iterasjon. Når kunden (og evt. leverandøren) har identifisert usikkerhetslementer, er grunnlaget lagt for å iverksette tiltak for å begrense risiko eller å utnytte muligheter.

Usikkerhetsanalyser i systemutviklingsprosjekter deles i generelle usikkerhetslementer og spesifikke usikkerhetslementer knyttet til hver enkelt fase i prosjektgjennomføringen.

Gjennomføringsmodellen som er benyttet baserer seg på at systemet utvikles gjennom iterative prosesser. En iterativ prosess innebærer gjentagelser med den hensikt å oppnå stadige forbedringer. Slike prosesser er foreslått benyttet fordi de erfaringsmessig gir en øket grad av måloppnåelse, først og fremst ved at den gjensidige læringsprosess som foregår under prosjektgjennomføringen fanges opp og reflekteres. Grunnlaget for å velge beste løsning blir således bedre ved iterative prosesser.

Det at modellen baseres på iterative prosesser, medfører en usikkerhet angående omfang og resultat. Også prismekanismer som underbygger gode og balanserte incitamenter for begge parter må inkluderes. Eksempelvis bør fastpris-format kombineres med incentiv- og sanksjonsordninger som stimulerer partene til å arbeide i riktig retning.

En slik gjennomføringsmodell stiller store krav til samarbeid mellom partene. Det er viktig å påpeke at behovet for god planlegging og løpende oppfølging ikke reduseres ved en slik modell.

Gjennomføringsmodellen vil utgjøre et rammeverk som skal kunne anvendes uavhengig av verktøy og metode som vil bli benyttet for selve systemutviklingen.

Den vil være spesielt egnet i prosjekter og leveranser hvor usikkerheten er høy. I veldefinerte systemutviklings- og systemintegrasjonsprosjekter, vil tradisjonelle faseorienterte modeller og kontrakter kunne være dekkende.

9.6 Kontraktstandard for IT-prosjekter med veiledning

Med utgangspunkt i gjennomføringsmodellen utviklet i delprosjekt 2 ble det i dette delprosjektet utviklet en ny kontraktstandard for større IT-prosjekter.

Kontraksstandarden forutsetter det praksis ofte har vist; at rammebetingelser, behov og muligheter endres underveis i gjennomføringen. Ved å knytte kontrakten mot

prosjektmodellen ivaretar en disse endringene ved at prosjektet evalueres ved avslutningen av hver iterasjon, samtidig som eventuell ny iterasjon planlegges. Slike prosesser gir en øket grad av måloppnåelse, først og fremst ved den gjensidige læringsprosess som foregår under prosjektgjennomføringen.

Kontraktstandarden tar utgangspunkt i en kontraktsform basert på betaling for utførte timeverk kombinert med en incentivordning, med en forhåndsavtalt målpris som utgangspunkt. Incentivordningen er fleksibel slik at det er mulig å avtale sterke incentiver som i praksis innebærer en tilnærmet fast pris. Svake incentiver vil gi en tilnærmet løpende timebetaling. Disse incentivordningene kan kombineres med incentiver knyttet til fremdrift og ferdigstillestidspunkt. Utfordringen vil være å kombinere incentivordningene på en for partene hensiktsmessig måte. Dette belyses i veiledning til kontrakten.

Kontraktstandarden som er utviklet her er egnet for alle IT-systemutviklingsprosjekter og IT-systemleveranser som preges av usikkerhet, da det er forutsatt at begge parter analyserer og i fellesskap dokumenterer erkjent usikkerhet. Ved å skreddersy incentivordninger utfra dokumentert og erkjent usikkerhet, vil forutsetningene for gjennomføringen kunne ivaretas og reflekteres i kompensasjonsformatet.

Struktur

Den nye kontraktstandarden er beskrevet gjennom tre delrapporter:

1. En veiledning for kontraktsutarbeidelse
2. Generelle kontraktsbestemmelser og avtaledokument
3. Forslag til innhold i bilag

Avtaledokumentet er skilt ut som en egen del i de generelle bestemmelsene for å gi partene en frihet til å velge form og innhold på de overordnede kontraktsbestemmelser. Som et minimum må alle kontraktsdokumenter inngå og rangordning mellom disse beskrives i Avtaledokumentet.

De generelle kontraktsbestemmelsene skal kunne brukes med minst mulig endringer, mens bilagene beskriver de spesifikke forhold for den enkelte kontrakt.

Bilag definert for å regulere spesifikke forhold knyttet til leveransene er vist i tabell 9.2.

Tabell 9.2 Bilag definert for å regulere spesifikke forhold.

Kontraktsbilag	Tittel
Bilag A	Behovsanalyse Inkluderer beskrivelse av kundens krav, behov og egne leveranser og i tillegg skal i tillegg inkludere leverandørens forutsetninger og forbehold. Videre inkluderes en risikodelingsmatrise.
Bilag B	Administrative bestemmelser Inkluderer beskrivelse av organisasjon, roller og nøkkelpersonell. I tillegg inkluderes krav til oppfølging og rapportering og prosedyre for konflikthåndtering.
Bilag C	Gjennomføring Inkluderer de sentrale, spesifikke forhold knyttet til gjennomføring, herunder metoder, verktøy, standarder og utviklingsmiljø i tillegg til detaljering av gjennomføringsmodellen. Fremdriftsplanen skal dokumenteres i dette bilag. Videre inkluderes spesifikke forhold knyttet til endringsprosedyren og til ekstern kvalitetssikring.
Bilag D	Vederlag Inkluderer kontraktsprisen, incentiv- og sanksjonsordninger og videre spesifikke betalingsbetingelser.
Bilag E	Betingelser for garanti og vedlikehold Inkluderer forutsetninger og forpliktelser knyttet til garanti og eventuelt senere vedlikehold. Avtale om vedlikehold etter garantiperioden skal være definert som en opsjon.
Bilag F	Betingelser for rettigheter til programvare Inkluderer regulering av hvilken part som skal ha opphavsrett til den programvare som utvikles under denne kontrakt. Dersom kontrakten inkluderer levering av standard programvare, skal bruksrett for slik programvare være regulert i bilaget.
Bilag G (opsjon)	Betingelser for kildedepot av programvare Eventuelt kildedepot (ESCROW) skal være beskrevet med omkostninger og ansvar, eventuelt med avtaleregulering, signert av partene og depotagenten.
Bilag H (opsjon)	Opsjoner Eventuelle opsjoner skal være beskrevet med eventuelt vederlag og skal være angitt med frist for utløsning.

Strukturmessig følger veiledningen hovedkapitlene i de generelle kontraktsbestemmelsene. Veiledningen vil således være mest hensiktsmessig å lese sammen med disse. Enkelte underpunkter er ikke berørt der det anses at ytterligere forklaring ikke er påkrevet.

Siden denne kontraktsstandard underbygger en gjennomføringsmodell, er standarden etter vår oppfatning balansert og et alternativ for alle større IT-anskaffelser som involverer systemutvikling og systemintegrasjon. En stor andel av kontraktsteksten i bilagene er forhåndsutfyllt, slik at prosessen for kontraktsinngåelse kan bli mer effektiv og fokusert på de konkrete behov og løsninger. Gjennomføringsmodellen er også dokumentert i kontrakten for å sikre et enhetlig rammeverk for arbeidet med leveransen.

Denne kontraktsstandarden er helt klart hovedproduktet fra dette treårige forskningsprosjektet. Gjennom å knytte utviklingsarbeidet mot allerede gjennomførte prosjekter, og de erfaringer man her sitter med, har man greid å komme frem til en ny og praktisk måte å tenke på hva gjelder kontraktsinngåelse. Det er å håpe at dette arbeidet bidrar til mer vellykket gjennomføring av IT-prosjekter og kan danne "en beste praksis" for IT-prosjekter.

I mange næringer har man jobbet med å utvikle nye kontraktsformer som regulerer og underbygger et positivt samarbeid. Tradisjonelt har kontraktsunderlaget som er anvendt i prosjekter frem til i dag regulert mislighold noe som har gjort det vanskelig å anvende kontrakten som et styrende dokument. Det er derfor et ønske at dette arbeidet også gir noen verdifulle innspill til andre typer prosjekter, spesielt når det gjelder:

- Samarbeidsregulering og prosess for konfliktløsning
- Incentivordninger
- Iterativ prosesser for stadig forbedring
- Kontrollpunkter for avsjekking og eventuelt avbestilling
- Endringshåndtering
- Synliggjøring av usikkerhet

10 Usikkerhetsstyring

10.1 Resultater fra prosjektet

Følgende konkrete resultater er oppnådd i prosjektet:

1. Kartlegging av programdeltakernes praksis med hensyn til å benytte usikkerhet som styringsparameter i prosjekter
2. En rekke studentprosjekter om bruk av usikkerhet som styringsparameter i prosjekter
3. To doktorgradsarbeid som ser på usikkerhet som styringsparameter i henholdsvis norske bedrifter og internasjonale utviklingsprosjekter
4. Utarbeidet en bok om usikkerhetsstyring av prosjekter som sammenfatter kunnskapen og erfaringene på dette området
5. Gjennomført en undersøkelse om norske bedrifters erfaring med hensyn til den risikoeksponering bedriftene utsetter seg for når de deltar i internasjonale anbud.
6. Ytterligere tre doktorgradsarbeid på området usikkerhetsstyring er under utarbeidelse.

Resultatene er beskrevet i følgende rapporter:

1. O. Torp, H. Kilde, *Usikkerhet som styringsparameter ved prosjektgjennomføring*, (1996).
2. J.T. Karlsen, *Mestring av omgivelsesusikkerhet. En empirisk studie av prosjekter*, (1998).
3. K. Samset, *Project Management in a High-uncertainty Situation. Uncertainty, Risk and Project Management in International Development Projects*, Doktorgradsavhandling (1998).
4. Arntzen, O. Bolseth, T. Bjørkvoll, M. Edvardsen, B. Faanes Johansen, *Risiko og internasjonale anbudskonkurranser*, (1999).
5. H. Kilde, O. Torp, K. Samset, O.J. Klakegg, O. Husbye, *Usikkerhet – muligheter og risiko*, (1999).

10.2 Bakgrunn og målsettinger

Tiltak for å bedre styringen av prosjekter har stor økonomisk betydning ettersom prosjekter i dag er den vanligste formen for å gjennomføre store utviklings- og

utbyggingsoppgaver i samfunnet. Ikke minst gjelder dette på områdene olje, infrastruktur og informasjonsteknologi. Usikkerhetsstyring har fått økende aktualitet etterhvert som prosjektene er blitt mer omfattende og komplekse. Samtidig er det klart at systematisk usikkerhetsstyring ikke brukes i tilstrekkelig grad i prosjekter i dag.

Usikkerhet er et kjennetegn ved all prosjektvirksomhet. Alle typer prosjekter er eksponert for usikkerhet i større eller mindre grad. Omfanget av usikkerhet har sammenheng med prosjektets størrelse og kompleksitet, type prosjekt, hvilke omgivelser de implementeres i, etc.

Prosjekter karakteriseres generelt ved at de har et avgrenset mål, at de er engangsforetak, at oppgaven er tidsbegrenset, at det kreves tverrfaglig og koordinert innsats, og at oppgaven innebærer en høy grad av kompleksitet. Prosjekter igangsettes gjerne for å håndtere spesialtilfeller, det vil si mer eller mindre unike oppgaver som basisorganisasjonene ikke er i stand til å løse. På en måte kan en si at en har valgt prosjektformen nettopp for å håndtere usikkerhet.

PS 2000 har tatt et betydelig skritt i å fokusere på usikkerhet i prosjekter. I tillegg til å se på hovedparameterne *kostnad*, *tid* og *omfang* har en også gjennomført forskning der en ser på *usikkerhet* som en separat styringsparameter. De resultatene som er oppnådd i programmet viser at dette kan gi ny innsikt og forståelse av de prosessene som inngår i et prosjekt og bidra til bedre styring og mer vellykkede prosjekter.

På denne bakgrunn er det klart at målet innefor PS 2000 med å fokusere på usikkerhet spesielt har vært å bidra til bedre prosjektledelse og mer vellykkete prosjekter generelt. Imidlertid har dette prosjektet i motsetning til de andre hovedprosjektene ikke hatt noe klart definert normativt siktemål. Det har i større grad vært eksplorativt, og tatt sikte på å trekke lærdom fra prosjektvirksomhet mht. hvordan usikkerhet påvirker prosjekter og hvilke tiltak en kan ta i bruk for å utnytte både de positive mulighetene og de negative risiki som usikkerheten representerer. Fokuseringen på usikkerhet har gått utover det som ligger innenfor dette hovedprosjektet, og har vært en problemstilling i flere av de andre prosjektene, for eksempel i det som ser på livstidsanalyse og lønnsomhet i prosjekters levetid, se kapittel 4.

10.3 Prosjekter som er gjennomført innen området

Innenfor rammen av PS 2000 ble det gjennomført et forprosjekt for å se på usikkerhet som styringsparameter i prosjekter i 1995. Dette omfattet en bred høringsrunde blant deltakende bedrifter og institusjoner i PS 2000. Samtidig ble det skrevet fire prosjektoppgaver på temaer relatert til usikkerhet i prosjekter av studenter ved NTNU. Figur 10.1 viser en oversikt over hovedprosjektet "Usikkerhetsstyring".



Figur 10.1 Oversikt over hovedprosjektet "Usikkerhetsstyring".

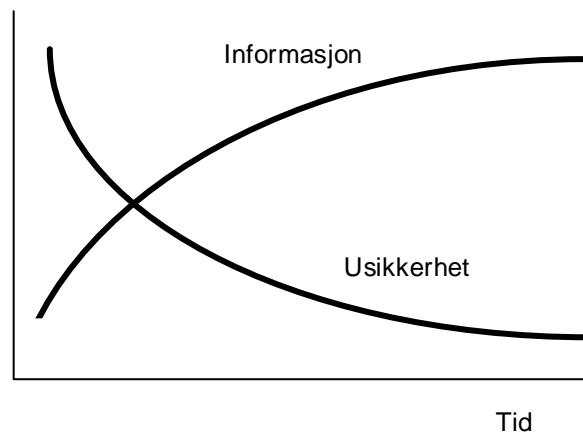
Innen utgangen av 1998 var det i tillegg gjennomført to doktorgradsarbeider som fokuserte på mestring av omgivelsesbasert usikkerhet, og prosjektstyring under forhold der usikkerheten er stor. I 1999 ble det i tillegg gjennomført en undersøkelse om norske bedrifters erfaring med hensyn til den risikoeksponering bedriftene utsetter seg for når de deltar i internasjonale anbud. Arbeidet videreføres ved NTNU med ytterligere tre doktorgradsarbeider. Under programmet har en også utarbeidet en bok om usikkerhetsstyring som sammenfatter kunnskapen og erfaringene fra dette forskningsområdet til nå. De prosjektene som er avsluttet er omtalt nedenfor.

10.4 Usikkerhet som styringsparameter ved prosjektgjennomføring

Bakgrunnen for dette prosjektet var en forestilling om at tradisjonell prosjektstyring fokuserer for mye på tilbakelagte stadier av prosjektene ved hjelp av de viktigste styringsparametrene *tid*, *kostnad*, og *omfang*. Denne typen informasjon gir tilbakemelding om hvordan prosjektet ligger an i forhold til det som er planlagt. Åpenbart har en også behov for å konsentrere oppmerksomheten om den gjenværende delen av prosjektet. Å bruke usikkerhet som styringsparameter kan bidra til å fokusere på helheten i prosjektet for på en mer proaktiv måte å finne ut hva som kan påvirke prosjektet fremover og handle ut fra dette.

Dette delprosjektet hadde som målsetting å øke bevisstgjøringen om usikkerhetsstyring og utvikle en generell prosess for håndtering av usikkerhet basert på eksisterende prosesser og teknikker.

Usikkerhet kan sees som et uttrykk for mangel på informasjon for å ta den riktige beslutningen. I den innledende fasen er usikkerheten størst og informasjonsgrunnlaget minst, som vist i figur 10.2. Etterhvert som prosjektet utvikler seg vil informasjonsmengden øke og usikkerheten avta.



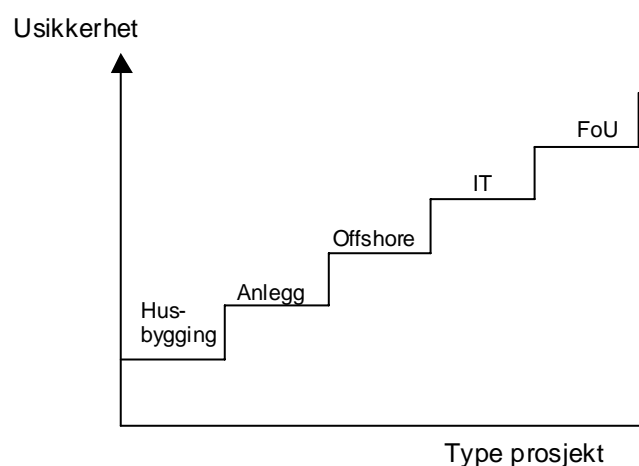
Figur 10.2 Forholdet mellom informasjonsgrunnlag og usikkerhet.

Helt sentralt i en slik bevisstgjøring vil være å gi begrepet "usikkerhet" mening og innhold. Her ble det særlig lagt vekt på tre forhold:

- For det første å gi begrepet usikkerhet en definisjon som kan operasjonaliseres i handling. Usikkerhet defineres som differansen mellom den informasjonsmengden som trengs for å gjøre en sikker beslutning, og den informasjonen som virkelig er tilgjengelig på beslutningstidspunktet. Å knytte begrepet til *mangel på informasjon* hjelper å fokusere på å bedre beslutningsunderlaget på ulike stadier i prosjektsyklusen for å bedre usikkerhetsstyringen. Dette kan vise seg å være en meget god investering, spesielt i den tidlige fasen når usikkerheten er stor, som illustrert i figur 2.1.
- For det andre å presisere at usikkerhet er et nøytralt begrep som kan resultere i både positive og negative hendelser. Dersom det sannsynlige utfallet vil være positivt snakker man om *muligheter*. Om utfallet er negativt, snakker man om *risiko*. En slik nyansering er nødvendig fordi folk flest i dag assosierer usikkerhet først og fremst med risiko. En dreining fra å være opptatt hovedsakelig av tapspotensialet ved usikkerhet til i større grad å fokusere på muligheter vil være verdifullt både i forhold til hvordan prosjekter planlegges og hvordan de gjennomføres. En slik dreining vil samtidig innebære en dreining fra passivitet til valg, beslutninger og handling.
- For det tredje er det viktig å være klar over at ulike aktører ofte har ulik oppfatning og forhold til usikkerhet. Folk kan være mer eller mindre opptatt av

den negative eller den positive siden i sin holdning til usikkerhet. I tillegg er det slik at det som betraktes som risiko for en part kan oppfattes som muligheter for en annen part. I dette delprosjektet snakker en derfor om *eierskap* til risiko som noe som kan prissettes og overføres fra en part til en annen for eksempel ved hjelp av kontrakter. Ved en fastpriskontrakt er det entreprenøren som sitter med all risiko. Byggherren må da forvente at prisen for dette er tatt inn i totalen. Det potensiale for innsparinger som usikkerheten representerer innebærer en mulighet for entreprenøren. Dersom arbeidet utføres på grunnlag av en refusjonskontrakt er det byggherren som sitter med all risiko. I så fall kommer både de kostnadene, men også eventuelle innsparinger, en har i forbindelse med usikkerhet på regningen til byggherren.

Ulike typer prosjekter påvirkes i ulik grad av usikkerhet, som skissert i figur 10.3. Rutinepregede prosjekter som enkle husbyggingsprosjekter er normalt lite eksponert for usikkerhet mens IT- og forsknings- og utviklingsprosjektet ofte har et usikkert utfall.



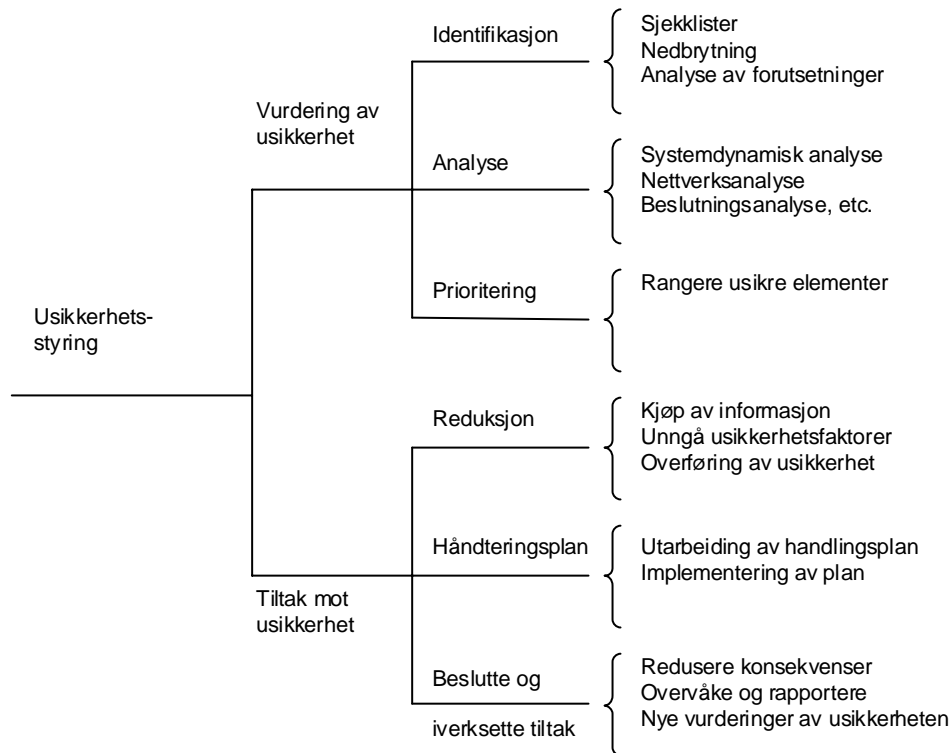
Figur 10.3 Usikkerhetens påvirkning på ulike typer prosjekter.

I prosjekter skiller en mellom *operasjonell* og *omgivelsesbasert (kontekstuell)* usikkerhet. Operasjonell usikkerhet er hovedsakelig forbundet med selve implementeringsprosessen og kan til en viss grad påvirkes ved å øke mengden informasjon. Omgivelsesbasert usikkerhet er forbundet med omgivelsene eller prosjektets sammenheng. Mulighetene til å påvirke eller forstå den omgivelsesbaserte usikkerheten er ofte begrenset. Dette fordi mye av usikkerheten gjelder forhold utenfor prosjektets myndighetsområde. Tradisjonelt har oppmerksomheten i prosjektstyring vært konsentrert om å mestre operasjonelle forhold. Innenfor PS 2000 har en arbeidet for å åpne perspektivet og forholde seg på en mer systematisk måte også til den omgivelsesbaserte usikkerheten.

På grunnlag av en vurdering av ulike metoder for usikkerhetsstyring trekker prosjektet opp en modell som beskriver prinsippene i anvendelsen av disse. En skiller her mellom vurdering av usikkerhet og de tiltak som settes i verk når usikkerheten er vurdert. Usikkerhetsstyringen beskrives som en prosess og en slår fast at om

usikkerhet skal betraktes som en aktiv styringsparameter må usikkerhetsstyringen gjennomføres kontinuerlig gjennom alle prosjektfaser og ikke i form av engangsanalyser.

Usikkerhetsstyring er en prosess som følger prosjektets faser fra planlegging til avslutning, se figur 10.4. En skiller grovt mellom vurdering av usikkerhet og tiltak mot usikkerhet.



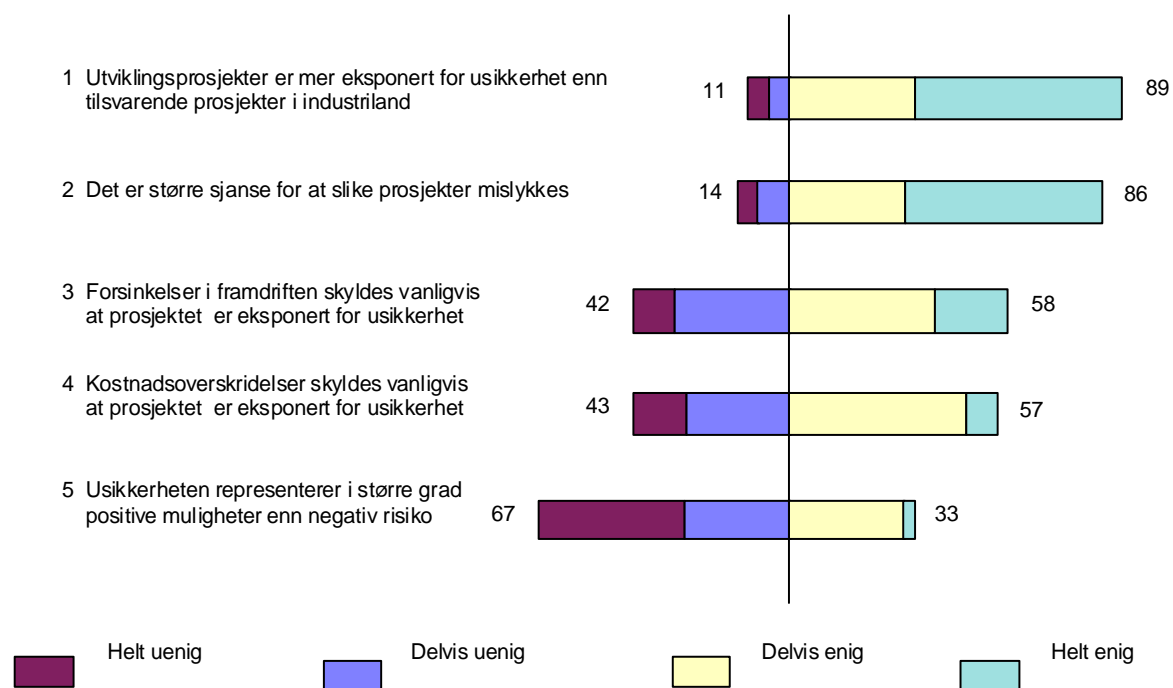
Figur 10.4 Usikkerhetsstyring – vurdering av usikkerhet og tiltak mot usikkerhet.

Prosjektet konkluderer med at det finnes en rekke verktøy for usikkerhetsstyring, men at få har klart å implementere disse teknikkene med hell i sine organisasjoner. For at dette skal skje må folk bevisstgjøres til å tenke og håndtere usikkerhet, og ikke minst til å fokusere på de muligheter usikkerheten representerer. Denne fokuseringen må komme ovenfra i organisasjonene. En kan ikke eliminere usikkerhet i prosjekter. Målet må være å identifisere og utnytte mulighetene som ligger i usikkerheten, og begrense konsekvensene som risikoen fører med seg.

I dag har det oppstått en risikokultur som overfokuserer de negative konsekvensene av usikkerheten og undervurderer mulighetene. Det må derfor skapes en kultur i organisasjonene som belønner prosjektledere som hele tiden ser etter muligheter til forbedringer.

10.5 Prosjektledelse når usikkerheten er stor

Dette delprosjektet er et doktorgradsarbeid der en forsøker å trekke ut erfaringer fra internasjonale utviklingsprosjekter ved å bruke usikkerhet som en sentral parameter. Slike prosjekter representerer på mange måter et ekstremt tilfelle p.g.a. en rådende forestilling at internasjonale utviklingsprosjekter eksponeres for en særdeles høy grad av usikkerhet, fordi de gjennomføres i utviklingsland, ofte under vanskelige forhold, og at derfor suksessraten er relativt lav.



Figur 10.5 Beslutningstakeres forståelse av og holdninger til den usikkerhet og risiko som internasjonale utviklingsprosjekter eksponeres for.

I dette delprosjektet så en spesielt på *suksessraten* i slike prosjekter. En gikk deretter mer i dybden i et utvalg av 250 utviklingsprosjekter og så på hva som var de viktigste *problemene* som oppstod, hva som *forårsaket* disse problemene, og i hvilken grad de var *forutsigbare* på et tidlig tidspunkt. Dette materialet ble deretter bl.a. sammenholdt med en studie av *forestillinger og holdninger* hos sentrale beslutningstakere som arbeider med internasjonale utviklingsprosjekter. Figur 10.5 viser beslutningstakeres forståelse av og holdninger til den usikkerhet og risiko som internasjonale utviklingsprosjekter eksponeres for. Undersøkelsen viste en meget stor enighet om at slike prosjekter er mer eksponert for usikkerhet en tilsvarende prosjekter i industriland, at usikkerheten i større grad slår ut negativt, og at sjansen for å mislykkes derfor er større (N=99).

På grunnlag av dette materialet fant studien at beslutningstakerne i meget stor grad hadde det til felles at de hadde en risikooversiv holdning. De fleste assosierte usikkerhet nesten utelukkende med risiko og hadde derfor en holdning som ikke bare var risikoavers, men også usikkerhetsavers. Dette har gjort at en har valgt vekk viktige muligheter i prosjektene og konsentrert seg om strategier som skal redusere ikke bare

risiko men også usikkerhet. De overordnede føringene i de organisasjonene som finansierer slike prosjekter har vært slik at de ikke har gitt rom for vilje eller kapasitet til bevisst risikotaking som samtidig kunne ha bidratt til mer systematisk utnytting av de muligheter usikkerheten representerer.

Studien viste at det også i meget stor grad var en felles forestilling om at usikkerhetsfaktorene er kvalitativt annerledes i utviklingslandene, og sterkt preget av forhold i prosjektets omgivelser som har sammenheng med politiske beslutninger, sosio-kulturelle forhold, den økonomiske situasjonen, manglende infrastruktur, sikkerhetssituasjonen, etc. Slike antakelser har vært viktige premisser i utviklingen og operasjonaliseringen av strategier i internasjonal utviklingshjelp. For eksempel har de i stor grad vært brukt som begrunnelse for å akseptere romslige tidsplaner og budsjetter - og forlengelser, overskridelser og utvidelser i disse.

Figur 10.6 viser en undersøkelse av internasjonale utviklingsprosjekter. Denne viste at de viktigste problemene som oppstår forårsakes av institusjonelle, økonomiske, eller teknologiske forhold (71%) og i mindre grad av politiske, sosio-kulturelle og miljømessige forhold (29%). De fleste problemene var prosjektinterne og også i stor grad forutsigbare. Dette står i sterk kontrast til vanlige oppfatninger om internasjonale utviklingsprosjekter (N=99).

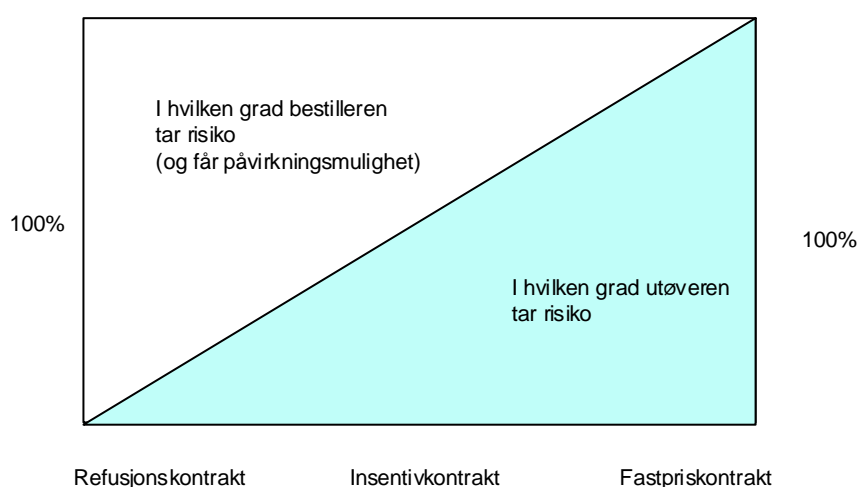
Institusjonelle forhold (40)	Økonomiske forhold (18)	Teknologiske forhold (13)
		Politiske forhold (11)
		Sosio-kulturelle forhold (11)
		Miljømessige forhold (7)

Figur 10.6 Årsaker til problemer i internasjonale utviklingsprosjekter. Tallene er angitt i prosent.

Den empiriske analysen av prosjekter viste imidlertid et helt omvendt bilde. Studien fant at det var ingen klare indikasjoner på at utviklingsprosjektene var mindre vellykket enn tilsvarende prosjekter i industriland. De viktigste problemene var prosjektinterne og ikke omgivelsesbaserte som antatt. De var først og fremst knyttet til økonomiske, institusjonelle og tekniske forhold, og var ikke sosiale, politiske og kulturelle som antatt. Videre var de i stor grad forutsigbare på et tidlig tidspunkt.

Med dette som bakgrunn slår studien fast at de virkemidlene som har vært brukt av organisasjoner som finansierer slike prosjekter er først og fremst å styrke kontrollen ved å bruke eksterne eksperter, legge vekt på planlegging, og i økende grad bruke samfunnsfaglig ekspertise. Det empiriske materialet viser imidlertid at dette antakelig er et blindspor, og at organisasjonene i større grad vil være tjent med å skape holdningsendringer i egne rekker for å endre holdningene til usikkerhet, og bli mindre risikoaverse og mer mulighetssøkende.

Figur 10.7 illustrerer overføring av risiko ved hjelp av kontrakter. Ved refusjonskontrakter sitter bestilleren med hele risikoen men kan samtidig påvirke prosjektet. I fastpriskontrakter sitter utøveren med hele risikoen og må ta høyde for dette i prisen. I incentivkontrakter deles ansvaret mellom de to parter.



Figur 10.7 Overføring av risiko ved hjelp av kontrakter.

Studien har sett videre på hvilke kontraktsstrategier som blir brukt i internasjonale utviklingsprosjekter og hvilke konsekvenser dette har for håndtering av risiko. Generelt er det slik at refusjonskontrakter, der arbeidet betales etter regning etterhvert som det utføres, gjør at bestilleren bærer hele risikoen. Den gjennomførende part, kontraktøren, tar ingen risiko. Ved fastpriskontrakt derimot, der prisen er forhåndsbestemt, tar bestilleren ingen risiko men har heller ingen mulighet til å påvirke prosjektet. Den gjennomførende part tar hele risikoen og har kalkulert inn en pris for risikoen i den totale prisen for prosjektet.

Studien viser at finansieringsorganisasjonene i stor grad baserer seg på refusjonskontrakter, noe som gjør at de blir sittende med hele risikoen og må gjøre et betydelig arbeid for å påvirke og styre prosjektene underveis. Kostnaden forbundet med dette arbeidet er betydelig. Studien foreslår at en i framtiden bør basere mer av virksomhetene på fastpriskontrakter der risikoen overføres til ansvarlige parter i mottakerlandene. Dette krever at risiko kan estimeres, prises og kalkuleres inn i kontraktene med operasjonelt ansvarlige parter. En kan på den måten komme vekk fra dagens situasjon der finansieringssiden sitter med hele risikoen og et stort og

kostnadskrevende administrativt ansvar og over til en enklere situasjon som kanskje også kan gi rimeligere og mer vellykkete prosjekter.

10.6 Mestring av omgivelsesusikkerhet

Prosjekter eksponeres for stadig mer komplekse og dynamiske omgivelser, som forårsaker en høy usikkerhet under gjennomføringen av prosjektet. Tradisjonelt har oppmerksomheten vært rettet mot indre forhold i prosjektet og mestring av operasjonell usikkerhet. Det meste av metodeverktøy er utformet for å håndtere hovedparameterne *kostnad*, *tid*, og *kvalitet*. Dette er også en av grunnene til prosjektets omgivelser i mindre grad er blitt viet interesse teoretisk og praktisk.

Dette delprosjektet er et doktorgradsarbeid som retter spesiell oppmerksomhet mot den usikkerhet prosjektets omgivelser skaper, med andre ord den kontekstuelle usikkerhet. Siktemålet var å finne fram til hvordan prosjekter kan bli bedre til å mestre denne typen usikkerhet.

Omgivelsesusikkerhet blir i avhandlingen definert som usikkerhet forårsaket og skapt av omgivelsene. Omgivelsene defineres i utgangspunktet som alle aktører og faktorer utenfor prosjektorganisasjonens systemgrense. Her skilles det mellom *handlingsmiljøet* som er de aktørene som på en eller annen måte er involvert i prosjektet som eiere, leverandører, offentlige myndigheter, etc. - og de *generelle omgivelsene*, det vil si andre faktorer av interesse og betydning for gjennomføring av prosjektet, som for eksempel teknologiske, økonomiske, kulturelle, og politiske faktorer.

Omgivelsesusikkerhet er et etablert begrep innenfor organisasjonsteorien, men har ikke fått samme oppmerksomhet innenfor det prosjektadministrative området. I studien som vist i figur 10.8 skiller en mellom tilstandsusikkerhet (knyttet til omgivelsens karakteristika og egenskaper i dag og i fremtiden), effektusikkerhet (knyttet til i hvilken grad og på hvilken måte hendelser eller endringer i omgivelsene kan forstyrre prosjektet), og responsusikkerhet (knyttet til hvordan prosjektet skal reagere på hendelser og endringer i omgivelsene).



Figur 10.8. Omgivelsesusikkerhet.

Når det gjelder kravet til mestring av omgivelsesbasert usikkerhet presiseres det at mestring ikke innebærer at usikkerheten fjernes helt men handler om mestring av en proaktiv iverksettelse av nødvendige strategier eller tiltak slik at prosjektet ikke blir

handlingslammet av usikkerhet. Det skilles mellom seks strategier for å mestre omgivelsesusikkerhet:

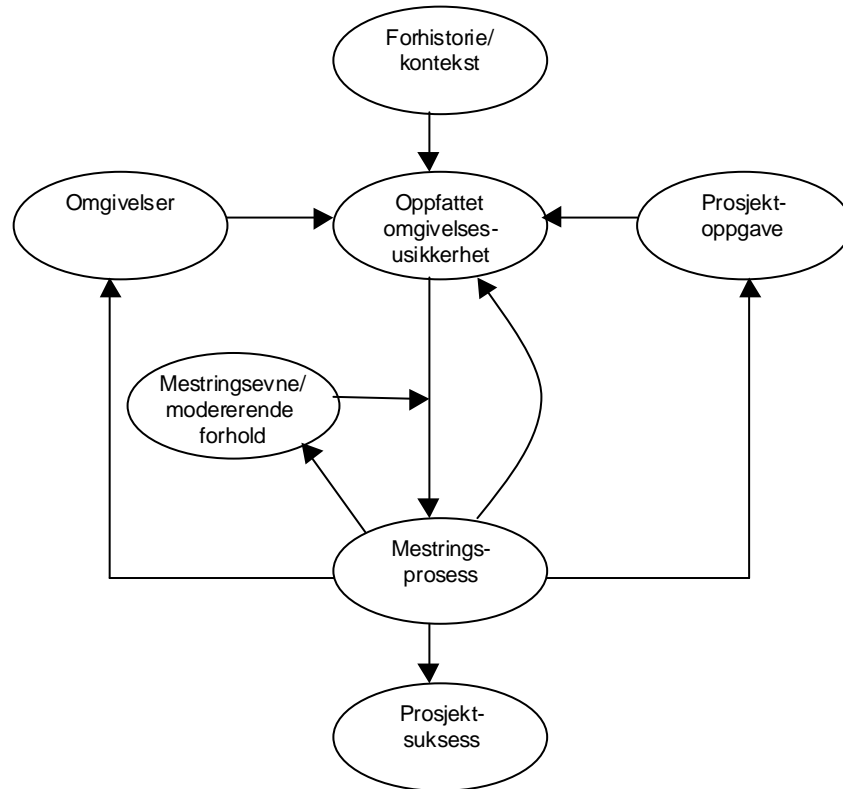
- *Forebyggende arbeid og planlegging*, det vil si å foreta bevisste handlinger basert på grundige vurderinger og forberedelser.
- *Benytte internt buffer*, det vil si å etablere slakk i forhold til omgivelsene som kan redusere uønskete forstyrrelser.
- *Isolere prosjektet*, det vil si å avgrense prosjektet fra deler av omgivelsene, som kan skape indre ro og effektivitet.
- *Læring og kompetanseheving*, det vil si å lære opp medarbeidere og anvende erfaringer fra andre oppgaver, faser og prosjekter.
- *Valg av omgivelser*, det vil si at en foretar bevisste valg av for eksempel leverandører fordi disse forventes å skape mindre usikkerhet.
- *Eksternt samarbeid*, det vil si samarbeid med andre aktører i omgivelsene både på administrativt og operativt nivå.

På grunnlag av en spørreundersøkelse og tre dybdestudier viste undersøkelsen at det er en utbredt oppfatning at omgivelsesusikkerhet er høy i den forstand at det skaper betydelige problemer for gjennomføringen av prosjektarbeidet. Dette er avhengig bl.a. av prosjektets kompleksitet, kjennskap og erfaring til omgivelsene hos prosjektledelsen, samarbeidet mellom prosjektledelsen og aktørene i omgivelsene, hvilken betydning prosjektet har for aktørene i handlingsmiljøet, og omfanget av relasjoner mellom aktørene i omgivelsene. De langt fleste av respondentene ønsket å gi mestring av omgivelsesusikkerhet en høy prioritet mens omtrent like mange mente at mestring av omgivelsesusikkerhet ikke vektlegges i deres organisasjoner.

Studien avdekket at det er en forskjell mellom hvilke strategier som svargiverne mente er best egnet for å mestre omgivelsesbasert usikkerhet og hva som reelt brukes i praksis. Det som oftest brukes men som oppfattes som minst egnet er å avgrense prosjektet fra omgivelsene. Det en mente var best egnet var å legge vekt på forebyggende arbeid og planlegging samt læring og kompetanseheving, samtidig som en mente at disse benyttes i for liten grad i dag.

Avhandlingen konkluderer med at omgivelsesusikkerhet synes å være et undervurdert problem i norske prosjekter i dag. Mange oppfatter omgivelsesusikkerheten som høy i den forstand at den kan forårsake problemer og begrense en effektiv prosjektgjennomføring. Det empiriske materialet viser at det i prosjektene bør legges større vekt på å mestre omgivelsesusikkerhet. Utfordringen ligger nettopp i å forstå prosjektets grensesnitt, koblinger og samspill med omgivelsene, og mestre den usikkerhet disse skaper.

Mestring av omgivelsesusikkerhet i et prosjekt er skissert i figur 10.9. Det sentrale er den individuelle eller felles kollektive mestringsprosess av oppfattet omgivelsesusikkerhet. Muligheten for effektiv mestring vil være påvirket både av mestringssevne, og eksterne forhold som utdanning, erfaring, finansieringsform, organisasjonsstruktur, varighet, etc. Koblingen mellom mestringsprosessen og disse faktorene vil være interaktiv og utviklende, og danner flere lærende feedback-sløyfer.



Figur 10.9 Mestring av omgivelsesusikkerhet i et prosjekt.

For prosjektene vil valg av mestringsstrategi i enhver konkret situasjon være avhengig av både kunnskap, ressurser og prosjektets kontekst. Det empiriske materialet denne undersøkelsen bygger på indikerer at prosjektene bør legge vekt på å være proaktive i sine handlinger framfor å satse på reaktive, brannslukkende tiltak. Særlig framheves det å legge vekt på forebyggende arbeid, planlegging, læring og kompetanseheving og samarbeid som godt egnede mestringsstrategier. Generelt har prosjektledere og andre medarbeidere et behov for mer kunnskap på området, dette gjelder både på et generelt nivå i form av forståelse av prinsipper og begreper, og på et mer prosjekt-spesifikt nivå gjennom utvikling av metoder, prosedyrer, og rutiner.

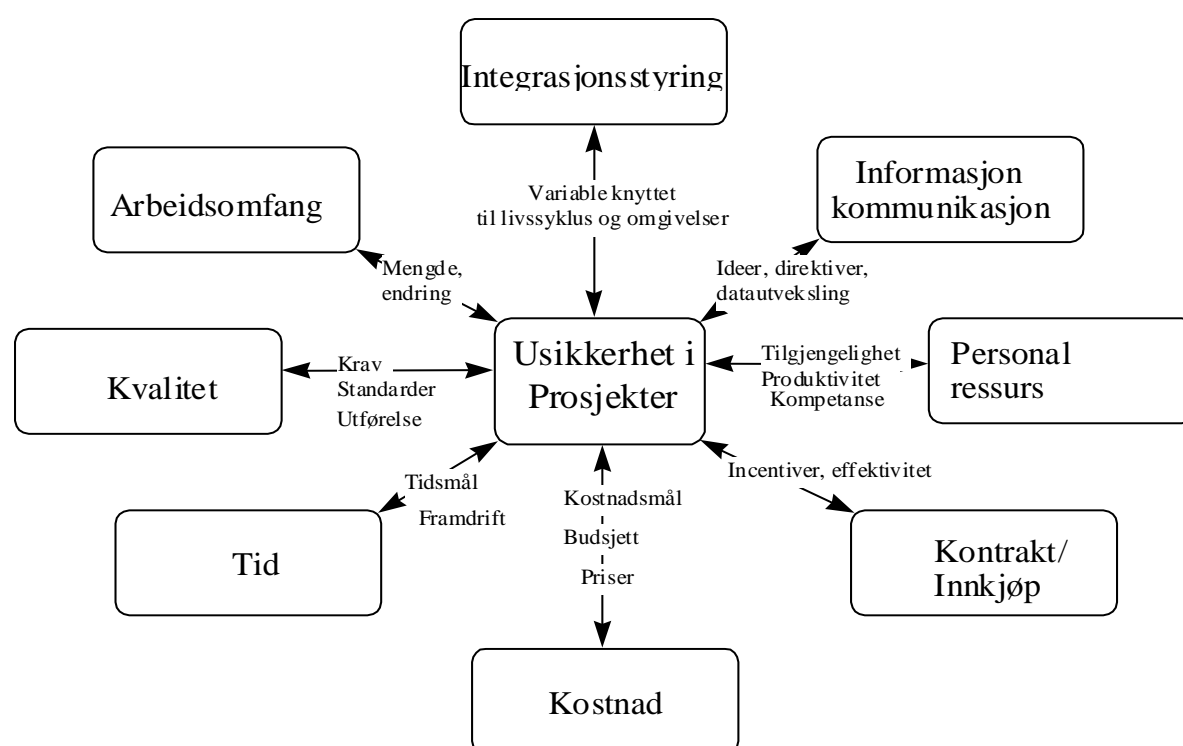
10.7 Bok om usikkerhetsstyring i prosjekter

Dette delprosjektet ble gjennomført som et samarbeid mellom forskere i PS 2000 for å formidle essensiell kunnskap og erfaringer som har vært generert på området usikkerhetsstyring. Boken er ment som et hjelpemiddel for beslutningstakere og prosjektledere - og en lærebok for studenter - som kan gi et viktig tilskudd til faget prosjektledelse.

Boken gir bakgrunnsinformasjon i form av begrepsdefinisjoner og beskrivelse av de problemer knyttet til usikkerhet i prosjekter og de utfordringene en står overfor på dette feltet. Det legges vekt på å skille mellom den positive siden av usikkerhet

(muligheter) og den negative (risiko). I boken beskrives dagens utvikling mot økt kompleksitet og usikkerhet i prosjekter og prosjektledelsens ansvar for å møte disse utfordringene aktivt ved å ta i bruk ny kunnskap og nye verktøy og metoder. En av disse metodene er usikkerhetsstyring.

Figur 10.10 viser usikkerhet integrert med de andre prosjektledelsesområdene. Det er bred interesse for usikkerhet som problemstilling, nettopp fordi den griper inn i alle sider ved prosjektet. Usikkerhet er således en egenskap ved tid, kostnader, inntekter, kvalitet, ledelse, kommunikasjon osv. Denne figuren understreker hvor viktig det er å arbeide systematisk med usikkerhet og hvor stort potensialet er når det gjøres riktig.



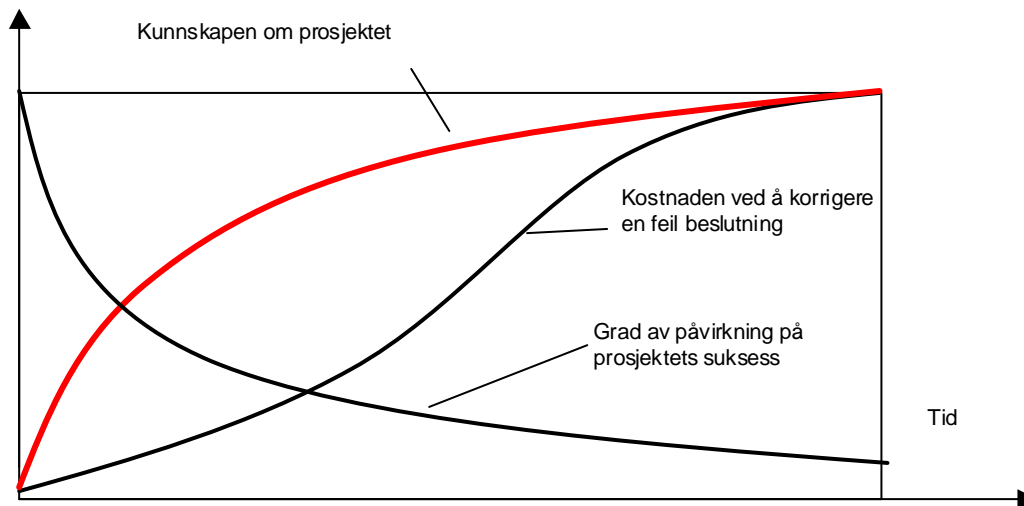
Figur 10.10 Usikkerhet integrert med de andre kompetanseområdene innen prosjektledelse.

Prosjektledelsens første utfordring er å skape et sett av realistiske forutsetninger for prosjektets planlegging. Viktige mål etableres og kritiske beslutninger tas på et tidlig tidspunkt når kunnskapen om prosjektet er liten. Hele mulighetsrommet må identifiseres og realistiske forutsetninger etableres. Dette gir mulighet for bedre beslutninger.

Usikkerheten er naturligvis mest fremtredende i starten, men den blir ikke borte før prosjektet er avsluttet. Underveis må prosjektet beholde sin fleksibilitet slik at målene, rammene og gjennomføringen kan tilpasses den nye informasjonen som kommer frem. Den vil avsløre nye muligheter og avklare om risikoelementer er aktuelle eller ikke. Prosjektledelsen må fortsette å følge opp usikkerheten for å bearbeide

prosjektets muligheter og risiko. Usikkerhetsstyring er et strategisk ledelsesverktøy som gjør prosjektledelsen i stand til å lykkes i dette.

Beslutningenes grunnlag i forhold til prosjektets fremdrift er vist i figur 10.11. De viktigste beslutningene tas på det tidspunkt da informasjonsmengden om prosjektet er minst. Dette underbygger at en bør arbeide systematisk for å få frem informasjon tidligst mulig. Det nytter ikke å samle all detaljert informasjon i starten. Det er for tids- og ressurskrevende. En må konsentrere innsatsen om å skaffe den riktige informasjonen for de beslutningene som skal tas i den aktuelle fasen.



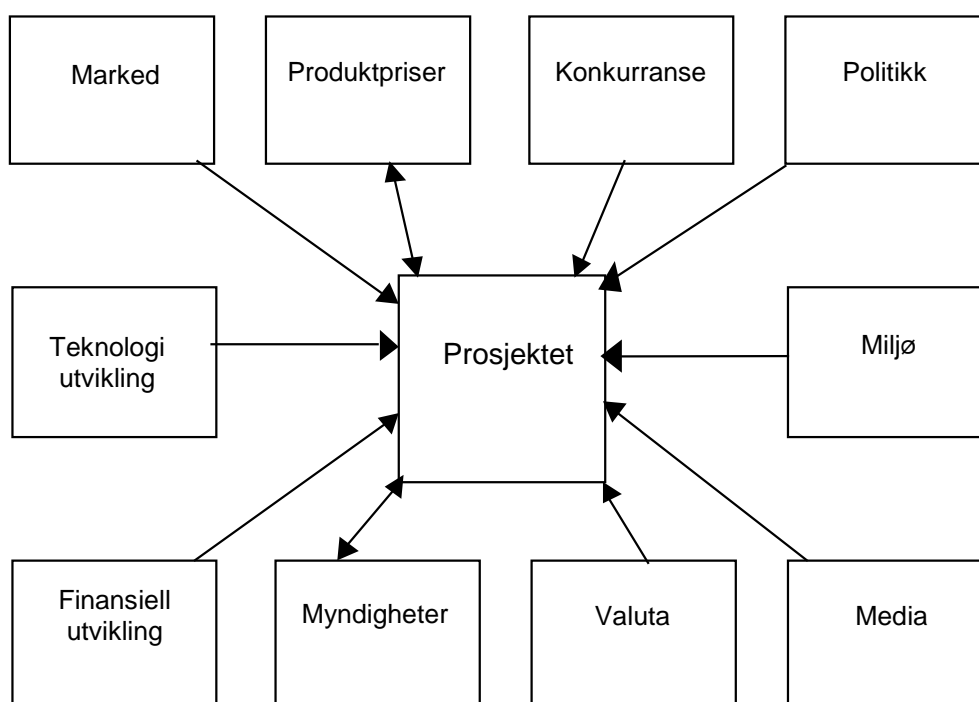
Figur 10.11 Beslutningenes grunnlag i forhold til prosjektets fremdrift.

I boken legges det særskilt vekt på usikkerhetsstyring i prosjektets tidlige fase. Analyse av usikkerhet er helt essensielt for utviklingen av prosjektkonseptet og bør starte så tidlig som mulig i prosessen. Det er viktig for å kunne identifisere usikkerhet at en allerede fra starten vurderer prosjektet i et bredt perspektiv, det vil si ikke bare i entreprenørens perspektiv men også i brukernes og samfunnets perspektiv. Erfaring viser at mange av de faktorene som har skapt store problemer i prosjekter er identifiserbare allerede på et tidlig tidspunkt. Erfaring viser også at systematisk og grundig konseptutvikling øker sjansen for å lykkes betraktelig.

Åpenbart er det slik at analysen i tidligfasen i stor grad må baseres på antakelser og skjønn. Vurderingene vil i stor grad dreie seg om sannsynlighet for realisering og konsekvenser av ulike valg. Bruken av tunge kvantitative metoder vil derfor ofte være lite hensiktsmessig. Ofte er en bedre tjent med enkle konsensusbaserte prosesser som involverer sentrale beslutningstakere og fagfolk med relevant kunnskap og erfaring i forhold til det prosjektet som skal analyseres. LFA-metoden (Logical Framework Approach) og trinnvis-metoden egner seg godt for slike prosesser. Monte Carlo simulering egner seg godt for en nærmere analyse av konsekvensene av ulike strategier og valg, som analysegruppen måtte vurdere som interessante.

Figur 10.12 viser usikkerhet i prosjektets omgivelser. Ofte er det ikke de indre kreftene i prosjektet som avgjør om det skal bli suksess eller ikke. Ytre forhold som

ikke styres av prosjektet, men som i beste fall delvis kan påvirkes, kan mange ganger være mer avgjørende. En av prosjektledelsens oppgaver er derfor å identifisere, analysere og finne riktige tiltak i forhold til omgivelsene.



Figur 10.12 Usikkerhet i prosjektets omgivelser.

Analysen av usikkerhet er i boken beskrevet som en formalisert prosess som gjennomføres med jevne mellomrom utover i prosjektet. Prosessen er beskrevet gjennom en prosess i 6 trinn. Disse er *mål*, *identifikasjon*, *MEB* (modellering, estimering og behandling av input), *kommunikasjon*, *tiltaksplan* og *oppfølging*. Gjennomføring av en slik prosess kan gi en rekke positive bidrag til prosjektet. Det vil kunne:

- øke forståelsen for hvordan usikkerhet kan håndteres.
- kvalitetssikre planleggings-, styrings- og beslutningsunderlaget.
- øke bevisstheten og forståelsen for hvordan risiko og muligheter påvirker prosjektets målsetninger.
- øke muligheten for at usikkerheten håndteres riktig.
- forbedre læringseffektene i organisasjonen.
- øke forståelsen for og ansvaret for usikkerheten i prosjektet.

I tillegg kan prosessen få frem opplysninger og informasjon om prosjektet som ellers ikke ville vist seg før virkningene av usikkerheten gjorde seg gjeldende.

Et avgjørende poeng i forbindelse med en slik prosess er at en ikke kan analysere seg vekk fra usikkerhet. For å påvirke usikkerheten må det gjøres tiltak. Det er i tiltakstrinnet i prosessen at en integrerer analyseprosessen med styringsprosessen.

Et annet sentralt poeng med denne prosessen er at den må tilpasses prosjektet. En kan gjennomføre en omfattende analyse der det er behov for det. Men ofte kan en enkel analyse være tilstrekkelig. En må ikke skyte spurv med kanoner. Prosessen som er beskrevet, skal være såpass fleksibel at det er mulig å tilpasse den til de fleste problemstillinger innen håndtering av usikkerhet i prosjekter.

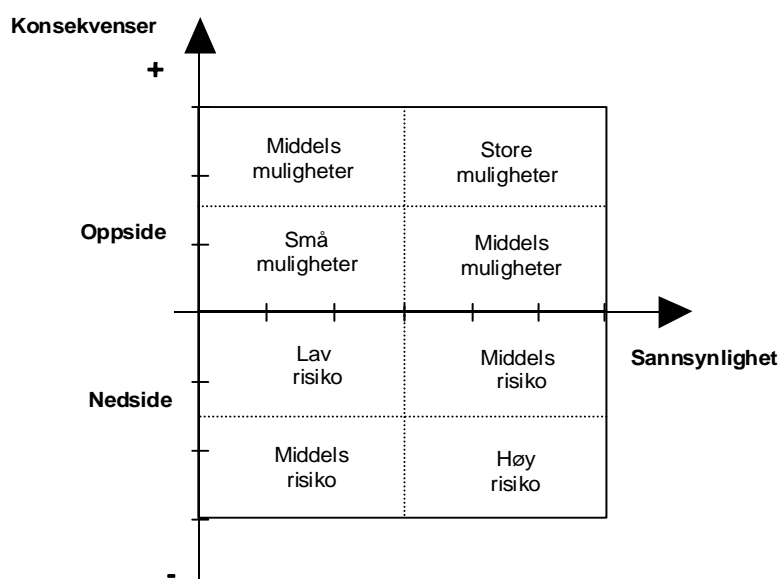
Hvilket bidrag til verdiskapning bedret usikkerhetsstyring kan gi i et prosjekt, er drøftet separat i boken. Etablering av prosjekter er motivert ut fra forventninger om fremtidig inntjening eller andre fordeler. Hvor stor innsats en er villig til å legge inn for å innkassere gevinsten, er et resultat av vurderinger av sannsynligheten for å lykkes, konsekvensene av eventuelt ikke å lykkes og følgene av å nå målene. Denne vurderingen må være balansert, det vil si at den ikke må være bare pessimistisk eller bare optimistisk. Begge deler vil føre til gale beslutninger. For å kunne gjøre riktige valg er det avgjørende at alternativene er tilstrekkelig godt belyst. Dette innebærer blant annet at usikkerheten er identifisert og konsekvensene av ulike utfall er vurdert systematisk.

Mange av de avgjørende faktorene i et prosjekt har med mennesket å gjøre. Kunnskap og holdninger til usikkerhet og risiko vil påvirke reaksjoner og vurderinger. En må i tillegg ta hensyn til organisasjonens evne til å ta et eventuelt tap, samt betydningen som gevinsten vil kunne få. Dette er kompliserte sammenhenger som det krever kunnskap og systematikk å håndtere.

Ikke bare planleggenes fagkunnskap og beslutningstakernes vurderingsevne vil avgjøre hvor gode beslutningene blir. Like viktig er informasjonstilgang og systematisk arbeid med beslutningsgrunnlaget. Det er også krefter i omgivelsene og i organisasjonen som aktivt vil forsøke å påvirke beslutninger. Alt dette, sammen med de formelle posisjonene utgjør helheten i beslutningsprosessene. Disse beslutningsprosessene må forstås for å sikre suksess i prosjektene.

Prosjektorganisasjonen bør etablere retningslinjer for håndtering av usikkerhet i sine beslutningsprosesser. Retningslinjene bør si noe om bruk av metoder og verktøy, ressursbruk, måten planlegging og analyse skal gjennomføres på, samling og bruk av informasjon, fremstilling av beslutningsgrunnlag og krav til hvor "godt" eller sikkert beslutningsgrunnlaget skal være. Dette er et nødvendig hjelpemiddel for å sørge for en grundig og dekkende behandling av usikkerheten og for å sikre en enhetlig behandling av beslutninger i organisasjonen.

Figur 10.13 illustrerer sammenheng mellom usikkerhet, sannsynlighet og konsekvens. Ved plassering av usikkerhetselementene i forhold til deres sannsynlighet for å påvirke prosjektet, og deres konsekvenser dersom de inntreffer, kan man luke ut de elementene som har lav til middels risiko og muligheter, og konsentrere innsatsen om de som har middels til høy risiko og muligheter.



Figur 10.13 Illustrasjon av sammenheng mellom usikkerhet, sannsynlighet og konsekvens.

Overføring av usikkerhet og risiko er en sentral del av usikkerhetsstyringen og behandles særskilt i denne boken. Det er to hovedaktører i et prosjekt; prosjekteier, som benevnes oppdragsgiver, og leverandøren som utfører arbeid i prosjektet på grunnlag av et avtaleforhold nedfelt i en kontrakt. En sentral del av kontraktene er fordeling av prosjektets usikkerhet mellom partene, og prising av usikkerheten. Dette danner grunnlaget for et realistisk underlag slik at begge parter kan nå sine målsetninger helt eller delvis.

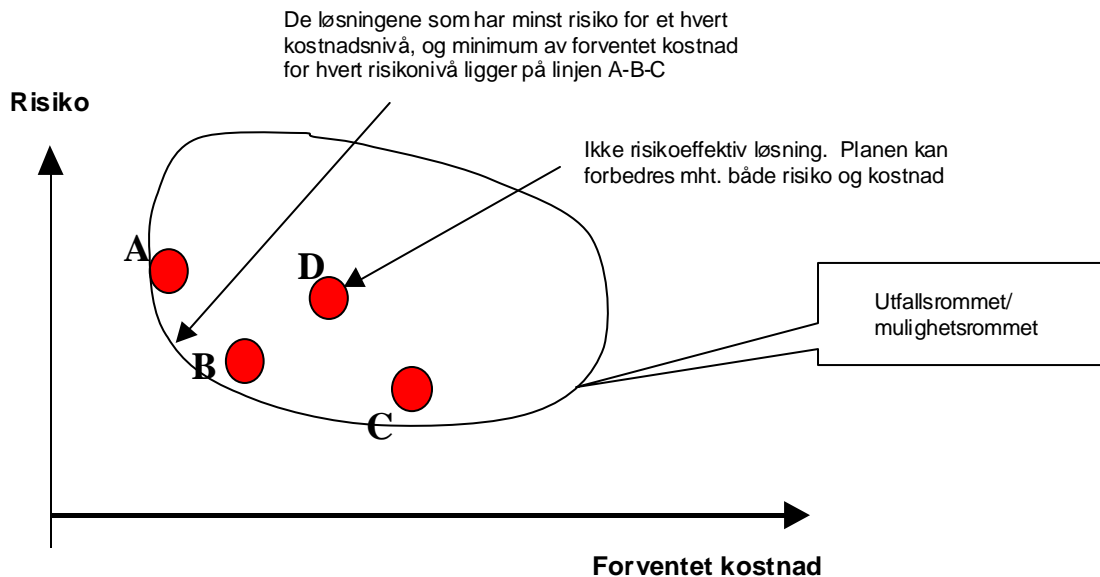
På overordnet nivå er det vesentlig at oppdragsiver velger riktig leverandør til prosjektet, og at leverandøren velger riktig oppdragsgiver. Evne til å analysere og styre usikkerhet i prosjektet er et avgjørende kriterium for riktig valg av kontraktsstrategi, kontraktsformater og leverandør. Valg av leverandør skal ikke skje etter "laveste pris"-prinsippet, men etter realismen i pristilbudet.

I denne forbindelse presiseres fem viktige punkter som en normalt ikke tar tilstrekkelig hensyn til:

- usikkerhet koster
- usikkerhet i prosjektet endres ikke selv om kontrakten inngås
- usikkerhet skal reflekteres i aktørenes mål og rammer
- usikkerhet kan bli en konkurransefordel
- usikkerhet eies til syvende og sist av oppdragsgiver

Figur 10.14 illustrerer risikoeffektivitet i prosjektet. Beslutninger må balanseres slik at totalresultatet blir best mulig. For det første må det være balanse mellom muligheter og risiko. Dernest må en velge mellom de løsningene som har minst risiko for hvert kostnadsnivå og minst forventet kostnad for hvert risikonivå. Disse løsningene er

karakterisert som risikoeffektive. Alle andre planer og valg bør forbedres før de eventuelt velges.



Figur 10.14 Risikoeffektivitet i prosjektet.

Selv om usikkerheten er overført til en annen part, gjenstår det å styre den usikkerhet som materialiseres i prosjektet. Dersom dette ikke lykkes, kan begge parter lide. Hvis leverandøren ikke evner å gjennomføre prosjektet i henhold til kontraktens spesifikasjon og rammer, vil dette slå tilbake på oppdragsgiver og de behov prosjektet var tenkt å dekke. Et godt samarbeid skal derfor være fundamentert i et realistisk underlag som inkluderer usikkerhetspremier, kompetent oppdragsgiver, kompetente leverandører med de rette holdninger til samarbeid, og beskrivelse av hvordan mulige endringer underveis skal håndteres.

Avslutningsvis i boken fremholdes menneskelige ressurser som den største mulighet i ethvert prosjekt og at det er viktig å ta hensyn til de menneskelige ressurser i usikkerhetsstyringen. Planlegging og gjennomføring av prosjektet vil avhenge av menneskers kunnskap, kompetanse, innsikt og forståelse, erfaringsbakgrunn, egenskaper, kreativitet, motivasjon, målsettinger og evne til å arbeide sammen med andre. Menneskene er den største muligheten i prosjektet og også den største risikoen. Mennesket er den faktor som avgjør om prosjektet blir vellykket eller ikke.

Prosjekter er i stor grad påvirket av usikkerhet. Mennesker *kan* styre usikkerheten til beste for prosjektet, og evnen til å styre usikkerhet avhenger av mange og ofte komplekse forhold knyttet både til personer og samarbeid i grupper. Et vilkår for å kunne styre usikkerhet i prosjekter på en god måte er derfor forståelse for den menneskelige påvirkning. Man må ha innsikt i hvordan mennesker vurderer og oppfatter usikkerhetsbildet, og forståelse for de faktorer som kan påvirke dette. I tillegg er mennesker i kreative gruppeprosesser en viktig del av usikkerhetsstyringen. Derfor blir også kunnskap om hvordan mennesker samarbeider i grupper viktig,

sammen med innsikt i metoder og teknikker som benyttes i kreative gruppeprosesser. Besitter prosjektet kompetanse og forståelse omkring den menneskelige faktor i styring av usikkerhet og prosjektledelse generelt, er prosjektet kommet et langt skritt på vei mot målet.

Boken beskriver i tillegg tre konkrete eksempler som illustrerer prinsippene og metodene som er presentert, et fra offshore-sektoren, et fra anleggs-sektoren og et fra Forsvaret.

10.8 Risiko og internasjonale anbudskonkurranser

Dette delprosjektet er et forprosjekt som har hatt som målsetting å kartlegge de viktigste risikofaktorene og vise til mulige metoder for å styre slik risiko. Det har også vært en målsetting å beskrive hvordan norske selskaper i praksis håndterer risiko omkring internasjonale anbudskonkurranser.

Prosjektet tok utgangspunkt i norske industribedrifters erfaringer og praksis på prosjektområdet og har vært i kontakt med et antall bedrifter, hvorav noen henter en vesentlig andel av sine inntekter fra prosjekter internasjonalt.

Bakgrunnen og begrunnelsen for undersøkelsen er at prosjektet som produksjonsform har fått en stadig større betydning nasjonalt såvel som internasjonalt. Tendensen er at oppdragsgiverne i økende grad bestiller totale løsninger, såkalte turnkey-leveranser, der leverandørene må bære betydelig risiko. Dette har store konsekvenser for leverandørene.

Disse skal finne samarbeidspartnere, legge en tidsplan og estimere kostnadene. De må også identifisere og anslå betydningen av en rekke svært ulike risikofaktorer inklusive usikkerhet om skatter og avgifter, valutakurser, kundens betalingsvilje og betalingssevne, lønnskostnader og arbeidsomfang. De må også vurdere ulike tiltak for å redusere risikoen og anslå en fornuftig risikopremie.

En stor del av rapporten fra forprosjektet behandler ulike begreper og problemstillinger knyttet til vurdering av risiko i prosjekter. Et sentralt begrep er *risikopremien* som i en anbudssituasjon er differansen mellom anbudsprisen (fratrullet avansen) og forventet kostnad som anbudsgiver har stipulert. Normalt vil anbudsprisen betraktes som en sikker sum som prosjekteieren skal betale. I mange tilfeller kan imidlertid den være usikker, for eksempel på grunn av konkurrisiko eller fordi betalingen er knyttet til leveransens omfang, kvalitet, etc.

Et sentralt skille går mellom *relevant* risiko, det vil si risiko som gir grunnlag for påslag i pris, og *irrelevant* risiko som ikke gir grunnlag for påslag. Risiko knyttet til konkrete leveranser kan være relevant, mens risiko knyttet til usikkerheten i framtidig verdi av betalingsvaluta kan betraktes som irrelevant for eksempel ved at en benytter valutamarkedet til å kjøpe eller selge valuta for levering på et senere tidspunkt til en gitt pris (terminhandel).

Skillet mellom relevant og irrelevant risiko kan være problematisk blant annet fordi synet på hva som er relevant risiko kan avhenge av hvilket organisatorisk nivå man befinner seg på. Dersom bedriften er liten, vil risikoen knyttet til arbeidsomfang og timeforbruk kunne oppleves som betydelig. Innenfor en stor bedrift kan den samme risikoen anses å være lite interessant, i alle fall høyt oppe i bedriftens ledelse. Årsaken ligger kanskje i at den store bedriften har mange prosjekter av tilsvarende type slik at ”gunstige” og ”ugunstige” realisasjoner vil utligne hverandre. Med andre ord, risikofaktorens avtagende betydning henger sammen med økende grad av diversifisering. Tabell 10.1 nedenfor viser risiko på grunn av usikkerhet i masseberegninger.

Tabell 10.1 Risiko på grunn av usikkerhet i masseberegninger.

Organisatorisk nivå	Grad av relevans
Prosjekt	Stor
Avdeling	En viss betydning
Bedrift	Lite interessant
Eier	Irrelevant

Også internt i bedriften kan skillet mellom relevant og irrelevant risiko oppleves forskjellig. For prosjektleder og medarbeiderne kan risikoen anses som betydelig fordi en er opptatt av økonomien i det konkrete prosjektet. På høyt nivå i bedriften oppfattes kanskje risikoen omkring arbeidsomfang og timeforbruk som lite relevant ved innleveringen av anbudet. Da er det underforstått at prosjektet er ”lite” sett i forhold til bedriftens samlede engasjementer.

Et annet skille går mellom *systematisk* og *usystematisk* risiko. Dette er begreper som benyttes i finansiell litteratur og som er en slags parallell til relevant og irrelevant risiko. Systematisk risiko brukes om risiko som gir grunnlag for risikokompensasjon. Usystematisk risiko er risiko som kan reduseres og elimineres ved at aktøren diversifiserer, for eksempel ved at investoren kjøper flere aktiva. Innenfor et markedsperspektiv er det bare systematisk risiko som er relevant. Usystematisk risiko kan elimineres og er derfor irrelevant med tanke på kompensasjon. Usystematisk risiko er typisk risiko knyttet til det enkelte prosjekt. Ledelse og prosjektstyring dreier seg i stor grad om slik risiko: Hvordan identifisere, anslå og håndtere den prosjektspesifikke risikoen.

Et tredje skille er mellom *generell* og *prosjektspesifikk* risiko. Generell risiko er assosiert med politiske, økonomiske og juridiske faktorer, samt den rådende valutaordningen. Prosjektselskapet kan ikke kontrollere et lands vekst, inflasjon, rente eller valutaverdi. Uheldige endringer i disse faktorene kan forverre et prosjekts lønnsomhet betraktelig. Prosjektspesifikk risiko refererer til forhold knyttet til det spesifikke prosjektet og gjelder utviklingsrisiko knyttet til anbudet selv, risiki ved konstruksjon og ferdigstillelse, og driftsrisiko.

Et fjerde skille går mellom *finansiell* og *forretningsrisiko*, der finansiell risiko viser til alle risikofaktorer som kan sikres ved hjelp av finansielle instrumenter som kan kjøpes i markedet. Forretningsrisiko viser til alle risikofaktorer som man kan møte i internasjonal anbudskonkurranse, men som ikke lar seg sikre ved hjelp av finansielle instrumenter. Dette er en hensiktsmessig inndeling ettersom finansiell risiko er et viktig element i internasjonal forretningsvirksomhet.

Forretningsmessig risiko deles gjerne i:

- Landrisiko
- Utviklingsrisiko
- Kommersiell risiko
- Teknisk risiko
- Miljørisiko
- Driftsrisiko
- Juridisk risiko
- Force majeure risiko

Finansiell risiko omfatter først og fremst:

- Anbudsrisiko
- Valutarisiko, og
- Renterisiko

Rapporten fra dette delprosjektet gir en detaljert anvisning på ulike former for forretnings- og finansiell risiko, hvilke typer analyse som det kan være nødvendig å gjennomføre og hvilke tiltak en kan benytte for å motvirke ulike typer risiko, for eksempel bonusavtaler, incentivkontrakter, garantier, forsikring, bytteavtaler, futures, opsjoner, etc.

Undersøkelsen av praksis og erfaringer i et utvalg av norske bedrifter konkluderer med at den avgjørt viktigste aktiviteten når det gjelder å konkurrere om anbud internasjonalt er å velge ut de ”riktige prosjektene”. Dette innebærer en identifisering, vurdering og utvelgelse av hvilke prosjekter man vil konkurrere om.

Generelt er det viktig med teknologiske og kompetansemessige fortrinn i denne typen anbud, siden anbudsprosessen kan være svært ressurskrevende. Bedriftene ønsker derfor å konsentrere seg om få prosjekter der de med rimelig sjans har mulighet til å få tilslag.

Blant de norske bedriftene fant en at identifisering og utvelgelse av de riktige prosjektene foregår til dels lenge før prosjektet legges ut på anbud. Prosjekter som man først får kjennskap til når de lyses ut på anbud vurderes nesten alltid som uinteressante. En antar at andre aktører da som regel vil ha vært involvert i lengre tid og vil ha overlegen informasjon om prosjektet eller har knyttet forretningsmessige og

personlige bånd til oppdragsgiver. I ytterste fall dreier det seg om det man på godt norsk kaller bestikkelser. Viktigere er det at konkurrerende bedrifter har fått tid til å vurdere egen erfaring, kompetanse og egne fortrinn i forhold til prosjektet, har funnet prosjektet passende, kanskje påvirket prosjektutformingene og i tillegg etablert et tillitsforhold til oppdragsgiver.

Norske industribedrifter identifiserer nye prosjekter på flere forskjellige måter. Noen bedrifter har et internasjonalt kontaktnett av egne eller betalte agenter med nærhet og kjennskap til de ulike markedene.

Regelmessig blir også norske selskaper forespurt om å regne anbud i prosjekter hvor byggherre anser bedriften å ha kjernekompetanse. Noen av kontaktbedriftene er generelt skeptisk til denne typen henvendelser, og foretrekker i stedet å regne på prosjekter der de selv vet at deres egen kompetanse passer til prosjektet.

Dersom bedriften identifiserer et prosjekt før det blir offentlig lagt ut på anbud, for eksempel gjennom en agent, vil det være av interesse for entreprenøren å komme med et tilbud før utlysningen for på denne måten å prøve å unngå hele anbudsprosessen. Det samme gjelder spesifiserte løsninger. Ved å komme tidlig inn i prosessen kan entreprenøren skreddersy løsninger som gjør at de blir den foretrukne leverandør, før noe anbud er lagt ut. Med andre ord ønsker en å etablere en samarbeidsrelasjon med oppdragsgiver slik at man kommer i en tilbyderposisjon. Det er mulig dersom man er i stand til å utvikle eller forbedre prosjektet slik at byggherren kan bedre sin lønnsomhet. Lykkes man med dette vil bedriften oppnå komparative fortrinn i forhold til konkurrentene. Det kan dreie seg om tekniske løsninger, forslag til endringer i prosjektet eller om et langsiktig samarbeid med tanke på opplæring og drift.

Det synes også å være slik at bedriftene unngår prosjekter hvor nye og uprøvde teknologiske løsninger inngår. På den annen side kommer ikke slike prosjekter ofte ut på anbud på grunn av den høye teknologiske risikoen som prosjektet medfører.

Enkelte av kontaktbedriftene har som strategi å satse på prosjekter der norske bistandsmidler utgjør en andel av finansieringen av prosjektet. Denne formen for finansiering gjør at kunden får deler av prosjektet i "gave": Dermed reduseres den kommersielle risikoen for den norske aktøren samtidig som sjansen for å få anbudet øker betraktelig. Også andre land kan tilby bistandsmidler, slik at bistandsfinansiering i seg selv ikke er tilstrekkelig.

En generell oppfatning hos norske aktører er at risikoen i internasjonale prosjekter er mye høyere i forhold til tilsvarende prosjekter i Norge. Årsaken til dette kan være at den totale risikoen ved utenlandske prosjekter er sammensatt av mange faktorer som det er vanskelig å vurdere virkningen av.

De risikofaktorene som norske entreprenører er opptatt av er først teknisk risiko, valutarisiko, landrisiko, samt kommersiell og juridisk risiko.

Teknisk risiko er knyttet til det produktet som entreprenøren leverer. Det kan for eksempel være risiko i forbindelse med virkningsgraden til en nyutviklet turbin eller geologisk risiko i forbindelse med byggingen av en tunnel. I utgangspunktet er risikoen den samme som entreprenøren møter i prosjekter i Norge, men dersom den

tekniske risikoen er avhengig av forholdene på anleggsplassen (for eksempel klima eller geologiske grunnforhold) kan dette eksponere anbyder ekstra.

Valutarisiko er knyttet til svingninger i valutakursen som kan forandre lønnsomheten i prosjektet. Det synes å være en utbredt oppfatning at valutasikring ved hjelp av opsjoner i anbudsfasen, dvs fra tilbudet er gitt og fram til tildeling, dels er for kostbart og dels lite hensiktsmessig fordi oppdragene regelmessig trekker ut i tid. Tilsynelatende ser det ut som om norske bedrifter selv velger å bære valutarisikoen i anbudsfasen, mens man som regel sikrer seg under selve prosjektgjennomføringen. Uansett er det bedriftens finansavdeling som vurderer og foretar sikringen.

Landrisiko oppstår i prosjekter som gjennomføres i andre land der forholdene på ulike områder er forskjellige fra norske forhold slik at dette påvirker prosjektet. Dette kan være landets kultur, kunnskap om hvordan man gjør forretninger, holdningen til avtaler, klima, lovgivning, språk, infrastruktur, offentlige reguleringer, kompetanse hos lokal arbeidskraft osv. Politisk risiko kan også sees på som en landrisiko. Det er stor forskjell mellom de ulike landene i hvilke risikofaktorer som kan oppfattes som kritiske og hvor stor påvirkning de vurderes å ha. På dette området støtter bedriftene seg på eksterne vurderinger og egne erfaringer, samtidig som man synes svært bevisst på behovet for samarbeidspartnere med relevant landerfaring. Offentlige garantiordninger og private forsikringer blir tilsynelatende alltid vurdert, om ikke alltid brukt. Generelt anser man forsikringsprodukter å være kostbart. Når det gjelder landrisiko er sannsynligvis garantier det beste verktøyet, men det synes som om stadig færre som benytter seg av disse, og tar risikoen på egen kappe. Dette er et resultat av at bedriftene etterhvert skaffer seg bedre kjennskap til landene en involverer seg i, og det innebærer således en positiv utvikling. Samtidig gir det muligheter for å spare kostnadene ved garantier.

Kommersiell risiko later til å være den mest sentrale risikofaktoren, det vil si faren for at kunden går konkurs eller av andre årsaker ikke vil gjøre opp for seg. Dersom dette skjer risikerer entreprenøren i verste fall å tape alt som er av utestående fordringer, og i store prosjekter vil dette vanligvis representere betydelige beløp for bedriften. Bedriftene legger stor vekt på vurderinger av kunden, men dette erstatter ikke bruken av garantier.

Anbudsregning er en aktivitet som vanligvis foregår under stort tidspress. Muligheten for å gjennomføre ressurs- og tidkrevende analyser er sterkt begrenset og bedriftens erfaringsmateriale er sjelden systematisert og lett tilgjengelig. Undersøkelsen påpeker at det derfor er lite realistisk å forvente at risikovurderinger kan baseres på avanserte metoder eller modeller som er krevende når det gjelder innsikt eller tilgang på informasjon.

En gjennomgående holdning i bedriftene er at kompetente og erfarne medarbeidere er det største aktivum på dette området. Bedriftene peker selv på behovet for å ta vare på den internasjonale erfaringen de besitter, at erfaringen gjøres tilgjengelig, og at man utvikler samarbeid med andre bedrifter som har slik erfaring.

Overraskende få bedrifter har utviklet faste prosedyrer/metodikk for å ivareta erfaringer og for å identifisere og vurdere risiko. En ser behov for å styrke kompetansen og parallelt utvikle hjelpemidler, spesielt når det gjelder kostnadsrisiko,

men bedriftene er usikre på hvilke hjelpemidler som bør utvikles og verdien av hjelpemidlene.

Undersøkelsen påpeker at bedriftene er meget bevisst de finansielle risikofaktorene og spesielt valutarisiko, sannsynligvis på grunn av hendelsene i Asia i 1997, men også fordi flere av bedriftene som ble besøkt har egne finansavdelinger.

Når det gjelder såkalt forretningsrisiko (all annen risiko) var bildet mer sammensatt. Det finnes et forbedringspotensiale ikke bare i de aktuelle bedriftene, men generelt innenfor næringslivet og i utdanningssektoren.

Undersøkelsen konkluderer med at det er et behov for kompetanseutvikling og metodikk til støtte for identifisering og evaluering av risiki i anbudsfasen. Dette omfatter bl.a. en bevisstgjøring med hensyn til ulike former for risiko – hvilke former for risiko som gir grunnlag for prispåslag og hvilke som ikke gir grunnlag for slik kompensasjon. Forholdet mellom individuell risikopremie og markedsmessig prising av risiko er i så måte et pedagogisk gunstig utgangspunkt.

Utvikling av hjelpemidler/metodikk gjelder for eksempel utvikling av bransjevise sjekklister, bedriftsinterne prosedyrer og modeller som viser bedriftens eksponering på kostnadssiden som samtidig tar hensyn til kontraktsformater og/eller samarbeidsmodeller. Økende omfang av totalleveranser og nye samarbeidsformer øker behovet for innsikt og oversikt når det gjelder å identifisere ikke bare risikoens omfang men også hvordan risikoen bæres av de respektive parter.

11 Ressurs- og kompetansestyring

11.1 Resultater fra prosjektet

De konkrete resultatene fra dette prosjektet er som følger:

1. En rapport som drøfter balanse mellom kompetansebehovet som utløses av de oppgavene organisasjonen skal løse og tilgangen på kompetanse, representert ved de enkeltpersoner og grupper som finnes i organisasjonens ressurspool. Rapporten presenterer modeller for mulighetsanalyse, gapanalyser innenfor prosjekt og virksomhetsanalyse.
2. Et verktøy for ressurs og kompetansestyring (Athena), med manualer og funksjonsbeskrivelse.

Rapporter som er utarbeidet i prosjektet:

1. O.J. Klakegg, H. Kilde, J. Bakken, J. Krogh, C. Arentz, *Kompetanse som styringsparameter - Grunnlag for utvikling*, (1995).
2. H. Kilde, J. Bakken, F.R. Olsen, J.H. Vassal, *Athena - et verktøy for ressurs- og kompetansestyring*, (1999a).
3. H. Kilde, J. Bakken, F.R. Olsen, J.H. Vassal, *Funksjonsbeskrivelse, Verktøy for Ressurs- og kompetansestyring*, (1999b).

11.2 Bakgrunn og målsettinger

Det første forprosjektet innen Prosjektstyring år 2000 (PS 2000) oppsummerte status innen fagfeltet prosjektstyring og en drøfting med det formål å identifisere hvilke utfordringer prosjektstyringen står overfor i tiden fremover, og hvilke konkrete områder innenfor prosjektstyringen det måtte jobbes med for å styrke. Styring av kompetanse kom opp som et av satsningsområdene for PS 2000.

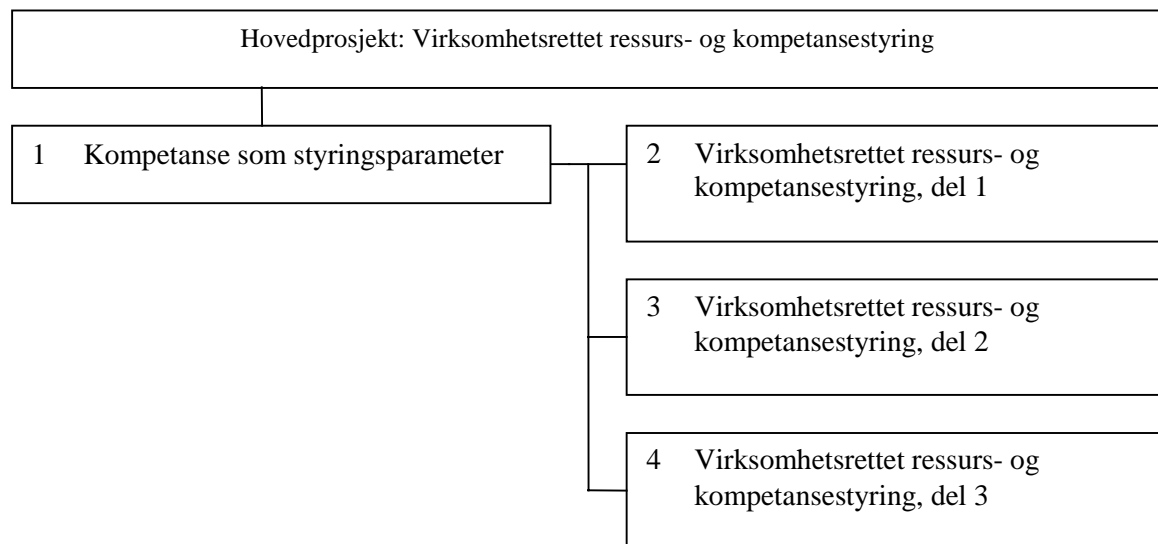
Behov for bedre ressurs- og kompetansekoordinering ble påpekt som et sentralt område for å forbedre prosjektstyringen. Mange har gjort litt på dette området, men det er ikke mange som har lyktes i å få til en god ressurs- og kompetansestyring i sin organisasjon. Dette er bakgrunnen for at PS 2000 har sett dette som en sentral problemstilling i sin prosjektportefølje.

Målsetningen med dette prosjektet har vært å utvikle et verktøy for ressurs- og kompetansestyring som er såpass fleksibelt at det vil kunne understøtte ulike arbeidsrutiner innenfor ressurs- og kompetansestyring.

11.3 Prosjekter som er gjennomført innen området

Første aktivitet innen temaet kompetansestyring i PS 2000 sin prosjektportefølje var prosjektet "Kompetanse som styringsparameter", som ble satt i gang under hovedprosjektet "Nye prosjektstyringsteknikker" 1.9.94 og avsluttet 1.7.95. Arbeidet resulterte i forslag om videreføring i to retninger; et pilotprosjekt for å styrke grunnlaget for å bruke kompetanse som styringsparameter, og et teoretisk studium for å utvikle modeller for prosjektstyring med kompetanse som styringsparameter. I 1996-97 tok en i PS 2000 opp tråden fra dette prosjektet i et nytt hovedprosjekt om Virksomhetsrettet ressurs- og kompetansestyring. Dette prosjektet har gått i tre år, og ble avsluttet 1.7.99. Resultatene fra disse prosjektene blir presentert i dette kapitlet.

Figuren 11.1 viser en oversikt over de prosjektene som er gjennomført innen dette hovedprosjektet.



Figur 11.1. Oversikt over de prosjektene som er gjennomført innen hovedprosjektet Virksomhetsrettet ressurs- og kompetansestyring.

11.4 Kompetanse som styringsparameter

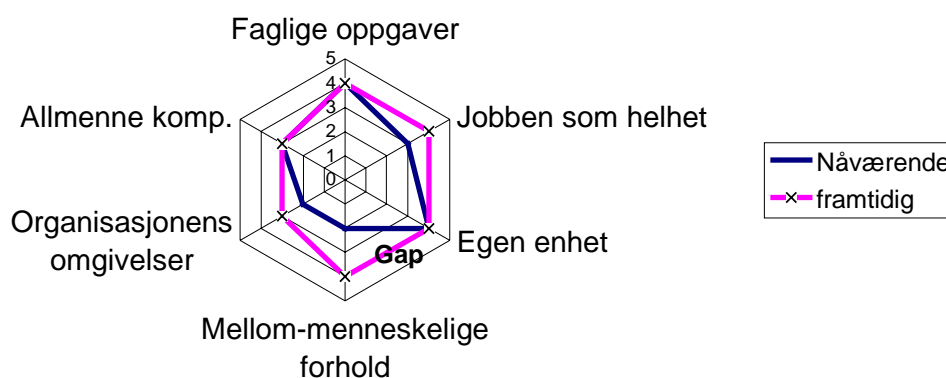
Kompetanse er den mest grunnleggende ressursen i en bedrift eller annen organisasjonsenhet. Det er enkeltpersoners kunnskap, evner og ferdigheter som gjør dem i stand til å oppnå resultater, hver for seg eller i prosjektgrupper, team osv. Bruken av prosjekt som arbeidsform forsterker dette fordi den setter sterkere krav til rett kompetansesammensetning og selvstendige enkeltpersoner og grupper for å lykkes.

Rett kompetanse på rett oppgave til enhver tid er nøkkelen til å oppnå god framdrift og rett kvalitet på sluttresultatet. Å bruke kompetanse som styringsparameter betyr å bruke oppgavefordeling og gruppesammensetting som et aktivt styringsverktøy.

Utviklingen av dette nye prosjektstyringsverktøyet, som vil ha stor innvirkning på prosjektledernes rolle når det er ferdig til implementering, ble startet i PS 2000 gjennom dette prosjektet. I mellomtiden er det avgjørende å øke kunnskapen og bevisstheten om kompetanse og dens innvirkning på gjennomføringen av prosjekter. Det er det som er hovedmålet for denne rapporten.

Rapporten fra prosjektet drøfter balanse mellom kompetansebehovet som utløses av de oppgavene organisasjonen skal løse og tilgangen på kompetanse, representert ved de enkeltpersoner og grupper som finnes i organisasjonens ressurspool, se figur 11.2. Ut fra dette kan det gjøres en gapanalyse.

Pers kompetansegap



Figur 11.2 Kompetanseplot med kompetansegap.

For å etablere et komplett styringsverktøy er det nødvendig, men ikke nok, å ha en strukturert oversikt over organisasjonens kompetanse. En del bedrifter har allerede slike databaser. I tillegg trengs det metodikk for å identifisere kompetansebehovet på en måte som gjør det mulig å sammenholde behov og tilgang. Det legges fram forslag til hvordan dette kan gjøres. I tillegg trengs det å utvikle optimaliseringsmodeller som gjør det mulig å prognostisere produktiviteten i utførelsen av oppgavene med den tildelte kompetanse og en modell og et dataverktøy for styring av prosjektet basert på denne optimaliseringen. Denne modellutviklingen ble, i samråd med programdeltakerne, utsatt.

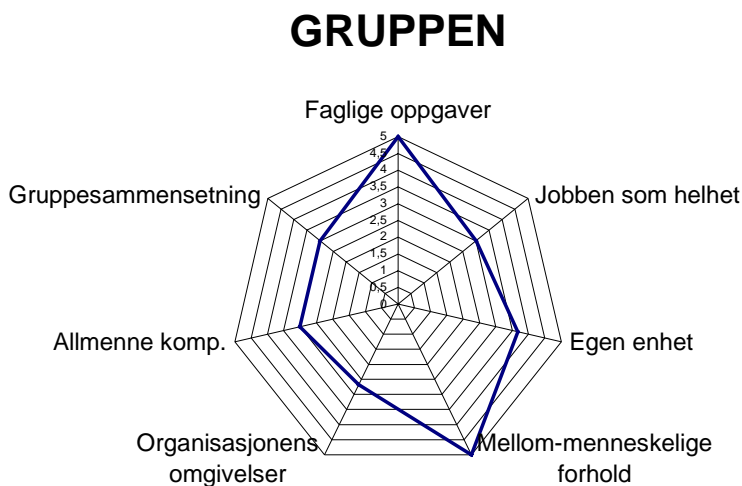
Kompetanse er en ressurs som ikke blir forbrukt, men som vokser ved bruk. Det betyr at bruken er et mål i seg selv, og at oppgavetildeling er et virkemiddel i opplæring og utvikling av organisasjonen. Dette må ivaretas også i prosjektplanleggingen. Sammen med andre former for kompetanseoppbygging danner det grunnlaget for oppfølging av organisasjonens strategiske planer og dens utvikling innenfor nye rammebetingelser. Rapporten drøfter og beskriver retningslinjer for strukturering av kompetanse, måling av kompetanse og synliggjøring av kompetanse.

Ulike typer oppgaver legger ulike rammer for utnyttelsen av kompetanse. Organisasjonen må prioritere og optimalisere bruken av kompetanse innenfor rammer som den selv påvirker mer eller mindre. Oppdragsgivere bør ikke legge rammer for prosjektene som ikke tillater slik optimalisering da det vil medføre merkostnader og redusert kvalitet. Forespørsler etter nøkkelpersoner utenfor de planlagte prosjektene forstyrrer utnyttelsen av spesialkompetanse. Også driftsoppgaver må ivaretas i tillegg til de planlagte prosjektene. Disse forholdene må tas hensyn til i planleggingen og styringen av prosjekter. Retningslinjer for strukturering av oppgavene for å kunne beskrive kompetansebehovet drøftes i rapporten.

For å gjøre kompetanse til et operativt verktøy for prosjektstyring må det utvikles en rekke modeller som kan implementeres i praksis. I rapporten er det presentert modeller for

- Mulighetsanalyse
- Gapanalyser innenfor prosjekt
- Virksomhetsanalyse

Rapporten inneholder et eksempel for å illustrere hvordan en kan tenke seg å bruke de retningslinjene som er skissert på praktiske problemstillinger av typen: Hvordan sette sammen en optimal prosjektgruppe i praksis (ressursallokering)? Hvordan synliggjøre om kompetansen er godt eller dårlig utnyttet? Hvordan bruke kompetanseutnyttelsen til å prioritere mellom ulike oppgaver?, se figur 11.3 for kompetanseplot for en gruppe. Eksemplet gir ikke et komplett bilde, men illustrerer noen mulige anvendelser.



Figur 11.3 Gruppens kompetanseplot.

I likhet med alle innføringer av nye metoder og systemer vil en måtte fokusere mye på nødvendige omstillinger innen organisasjonen, utfordringene for ledelsen og den enkelte medarbeider med mer for å lykkes i implementeringen av kompetansesystemet som en del av prosjektstyringen. I tillegg til de organisatoriske utfordringene er det strenge grenser for hvilke persondata som kan lagres i databaser

og hvordan informasjonen kan utnyttes. Kort sagt innebærer bruken av kompetanse som styringsparameter en rekke muligheter og begrensninger som det må tas hensyn til i utviklingen.

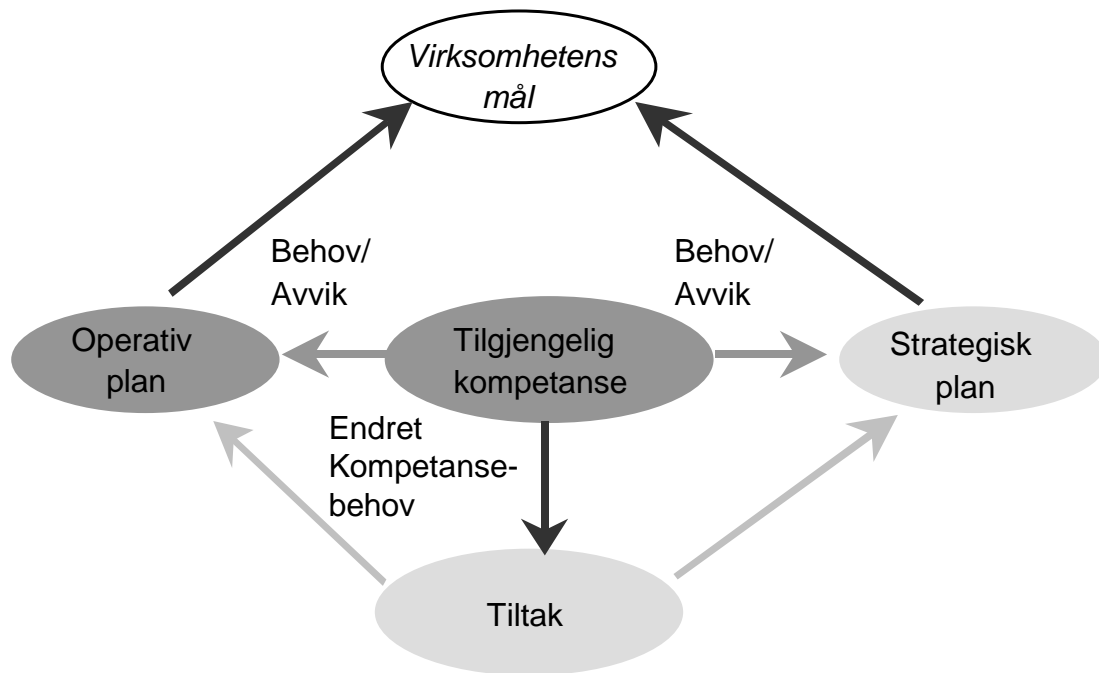
11.5 Virksomhetsrettet ressurs- og kompetansestyring

Prosjektet "*Virksomhetsrettet ressurs og kompetansestyring*" var et samarbeidsprosjekt mellom PS 2000, Metier og Norges forskningsråd. Dette prosjektet startet i september 1996 som et av prosjektene innenfor PS 2000 programmet ved NTNU. Prosjektet bygger på aktiviteten "Kompetanse som styringsparameter", beskrevet i forrige kapittel, som også ble gjennomført innenfor PS 2000.

Tidlig i prosjektet ble det gjennomført en markedsundersøkelse blant 99 store bedrifter i Norge. Målet her var å måle interessen og finne behovet for forbedret ressurs og kompetansestyring. Det viste seg å være en stor interesse omkring emnet, og et av mange resultater var at kompetanseutvikling er ansett som en av de viktigste suksesskriteriene i framtida. Resultatene fra denne undersøkelsen foreligger i egen rapport.

På bakgrunn av denne interessen ble det plukket ut enkelte bedrifter som sa seg interessert i å gi et bidrag inn i prosjektet. Det ble så gjennomført en del intervjuer og workshops for å finne behovet for ressurs og kompetansestyring. Resultatet av denne prosessen førte til at det ble laget en design av et verktøy for ressurs og kompetansestyring, som igjen dannet grunnlaget for en systemutvikling.

Verktøyet *Athena* tar utgangspunkt i at det er gjennomført eller blir gjennomført en kompetansekartlegging i organisasjonen. Løsningen tar videre for seg praktisk anvendelse av denne kompetansen, da den kobler organisasjonens eksisterende kompetanse mot det reelle behovet som etterspørres gjennom en strategisk og en operativ plan for prosjekter. Applikasjonen består av 6 deler; kompetansekartlegging, strategisk plan, operativ plan, allokering, registre og rapporter. På neste sider er det gitt en enkel skisse og en beskrivelse av hovedfunksjonene i løsningen.



Figur 11.4. Hovedfunksjonene i verktøyet Athena.

Figur 11.4 viser at applikasjonen tar utgangspunkt i virksomhetens mål. Ut fra dette defineres organisasjonens strategiske kompetanseplan. Videre har organisasjonen en operativ plan som viser aktivitetsnivået i dag. Organisasjonens tilgjengelige kompetanse blir så målt mot den kompetansen organisasjonen har behov for i dag (operativ plan) og den kompetanse organisasjonen har behov for for å nå sine strategiske mål. Avviket mellom den kompetansen som er tilgjengelig og den det er behov for vil bli synliggjort, og tiltak blir satt i verk som å endre organisasjonens kompetanse etter de strategiske og operative behov som foreligger. I størst mulig grad skal dette gjøres gjennom læring i prosjekt.

Løsningen adresserer følgende utfordringer:

- Tilgjengelighet på eksisterende kompetanse og ønsket kompetanseprofil for den enkelte medarbeider danner et utgangspunkt og ligger derfor i kompetansedatabasen i systemet.
- Overordnet kompetanseplan (type og mengde) identifiseres ut fra målene og strategien selskapet legger opp til.
- Synliggjøring av kompetansegapet mellom eksisterende kompetanse og kompetansebehovet i henhold til strategien.
- Behovet for konkret kompetansemengde (operativ plan) kan planlegges for de prosjekter/oppdrag som skal gjennomføres.
- Synliggjøring av kompetansegapet mellom eksisterende kompetanse og kompetansebehovet i henhold til behovet fra de ulike prosjekter/oppdrag.
- Personer med gitt kompetanse kan allokteres mot oppdrag/prosjekter i tråd med prosjektene og den enkelte medarbeiders ønsker.

- Kompetansegap kan synliggjøres i mange ulike dimensjoner og strukturer.
- Ut fra de ulike kompetansegapene som er identifisert kan en etablere tiltak for å imøtekomme behovet.

Verktøyet er utviklet for at det skal være mest mulig metode uavhengig. Dette for at det skal kunne passe inn i ulike organisasjonsformer, og at det ikke skal generere behov for en rigid og omfattende prosess. Det er imidlertid enkelte steg man må gjennom for å dra full nytte av verktøyet. Disse er:

- Etablere strukturer
- Kompetansekartlegging/registrering
- Strategisk kompetanseplan
- Operativ kompetanseplan
- Kompetanseallokering
- Synliggjøring

Verktøyet er utviklet med basis i følgende målsetninger:

- Skal være enkelte å ta i bruk for ulike organisasjoner.
- Skal ha et brukervennlig og enkelt grensesnitt.
- Skal kunne tilpasses organisasjonens behov og arbeidsmønstre.
- Skal være utviklet på en moderne plattform.

For å imøtekomme disse kravene er verktøyet utviklet med et tiltalende brukergrensesnitt i et Microsoft miljø, hvor selve utviklingsverktøyet er Visual Basic.

12 Prosjektterminologi

12.1 Resultater og rapporter fra prosjektet

Følgende konkrete resultat ble oppnådd i dette prosjektet:

1. En ordbok som definerer ord og begreper fra prosjektterminologien

Resultatet er beskrevet i følgende rapporter:

1. K.S. Paulsen, *Felles terminologi innen prosjektstyring*, (1996).
2. H. Kilde, M. Marøy, A. Rolstadås, *Prosjektterminologi*, (1997).

12.2 Bakgrunn og målsetninger

Ord og begreper, og defineringen av de, er ikke entydig og betydningen man legger i de er avhengig av den enkeltes bakgrunn og individuelt etablerte bruksmønstre. Dersom ordet og definisjonen tas ut av sin sammenheng og kontekst, er det stor sannsynlighet for at det oppstår ulik oppfattelse av ordet, som igjen er med på å skape misforståelser.

Fagområdet prosjektledelse har i mange år blitt utført forskjellig fra bransje til bransje, og innen de ulike fagområdene. Dette har resultert i utviklingen av bransjeavhengige definisjoner for de samme ord og begreper. I tillegg har det i stor grad eksistert fri oversetting av engelske begreper og definisjoner, med de følgene dette har hatt for individuelle oversettelser og formuleringer. Forskjellene har etter hvert blitt så store at kommunikasjon mellom landbasert og offshore virksomhet er vanskelig, uten at det oppstår misforståelser. Det er derfor bred enighet i industri og offentlig forvaltning om behovet for å utvikle felles forståelse av prosjektterminologien.

Målsetningen med dette prosjektet var å utvikle felles forståelse for sentrale ord og begreper som benyttes i prosjekter. Arbeidet skulle resultere i en oversikt som viser mangfold og spennvidde i defineringen av prosjektterminologien, ved at ord og begreper kan ha flere hensiktsmessige definisjoner avhengig av bransje og sammenheng det brukes i.

Målgruppen er personer som arbeider i prosjekter, og som har behov for større forståelse av hvordan ord og begreper defineres, og hvordan definisjonene varierer med sammenhengen de brukes i.

Resultatene fra prosjektet håper vi kan bidra til å gjøre differansen mellom de ulike bransjene mindre. Terminologien i rapporten dekker et minste felles behov hos de ulike bransjer, og åpner for større forståelse i tverrfaglige prosjekter med høy grad av samarbeid mellom bransjene.

12.3 Prosjekter som er gjennomført innen området

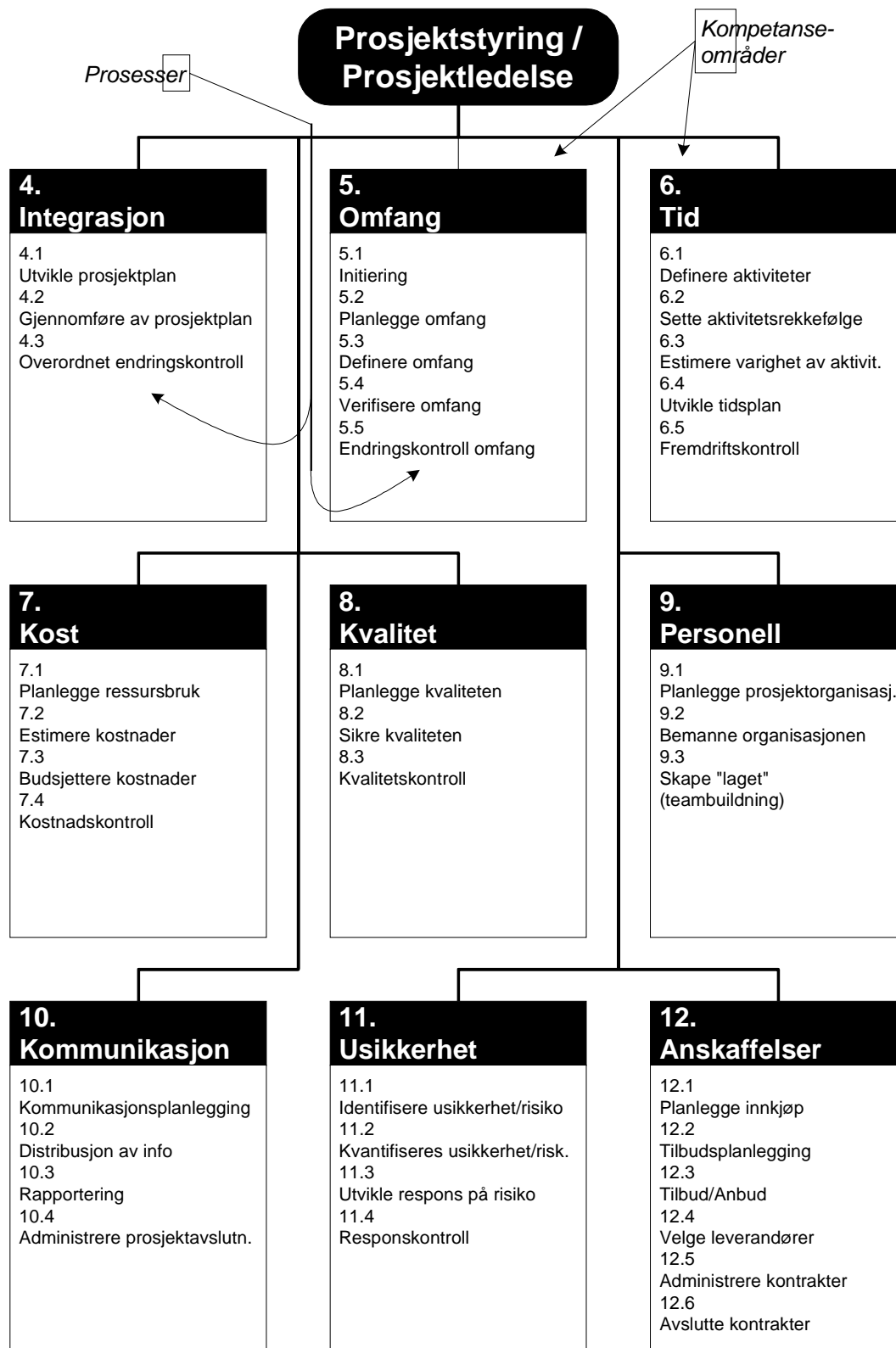
I dette hovedprosjektet er det kun gjennomført to delprosjekt, begge med tittelen *Felles prosjektterminologi innen prosjektledelse*. Det første prosjektet var primært et litteraturstudie der sentrale begreper og definisjoner ble samlet og bearbeidet. I andre delprosjekt gikk forslaget til felles prosjektterminologi på høringsrunder i PS 2000 nettverket. Dokumentet ble oppdatert etter hver runde frem til sluttresultat.

12.4 Definisjon av de ulike ord og begreper

Ordene og begrepene i rapporten er strukturert ut fra to hensyn:

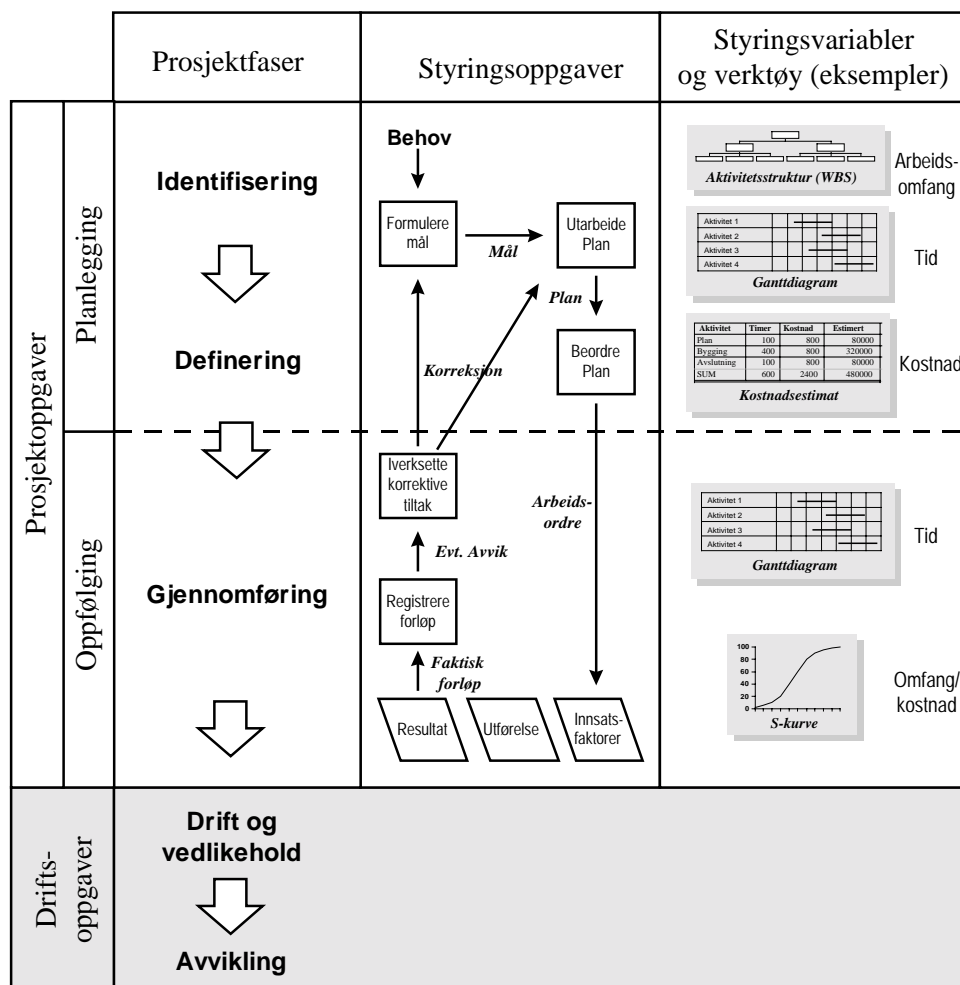
- Klassifisering av kompetanseområder.
- Prosjektets livsløpsmodell (se figur 12.2)

Klassifiseringen i ulike kompetanseområder tar utgangspunkt i PMIs oversikt (Project Management Institute (PMI) Standards Committee: “A guide to the Project Management Body of Knowledge”, Fork.: PMIBOK), vist i figur 12.1.



Figur 12.1 Kompetanseområder.

Prosjektets livsløpsmodell, slik den ble beskrevet i rapporten, tar utgangspunkt i tre prosjektfaser: Identifiserings-, definerings- og gjennomføringsfase, vist i figur 12.2.



Figur 12.2 Prosjektets livsløpsmodell.

Ordene og begrepene er sortert etter disse to hensyn. For å gjøre det enkelt å finne frem til begrepene, inneholder dokumentet også en alfabetisk indeks med angitt sidenummer der det aktuelle ord eller begrep befinner seg.

Den fullstendige prosjekterminologihåndboken er lagt ved som vedlegg til denne sluttrapporten. Den finnes i vedlegg 1.

DEL IV

Veien videre – Norsk senter for prosjektledelse

13 Norsk senter for prosjektledelse – videreføringen av PS 2000

Som beskrevet i kapittel 1 hadde PS 2000 tre hovedmål ved programmets begynnelse. Det tredje hovedmålet var å etablere et tverrfaglig kompetansesenter innen prosjektledelse på et høyt internasjonalt nivå ved NTNU/SINTEF. Arbeidet med å realisere dette hovedmålet har pågått en stund, og senteret er nå realisert under navnet Norsk senter for prosjektledelse (NSP).

I det følgende kommer en kort beskrivelse av NSP og det rammeverket som ligger til grunn for senteret ved utgangen av PS 2000s virksomhetsperiode.

Norsk senter for prosjektledelse

Norsk senter for prosjektledelse er et samarbeidsnettverk innen prosjektledelse. Samarbeidet er basert på medlemskap og senteret skal være et samlingssted for næringsliv, forvaltning, forskning, utdanning og organisasjoner som er opptatt av kompetanseutvikling innen prosjektarbeid. Senteret er initiert av Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i integrert samvirke med SINTEF og med Handelshøyskolen BI som foretrukket samarbeidspartner.

Fra FoU prosjekt til permanent organisasjon

NTNU og SINTEF har samarbeidet med 28 organisasjoner i norsk næringsliv og forvaltning gjennom de seks årene forskningsprogrammet har pågått. I forbindelse med avslutningen av PS 2000 er det et uttrykt ønske at det fundamentet av kompetanse og erfaringer som er etablert gjennom dette samarbeidet vil bli tatt vare på og videreutviklet. Dette skal NSP sørge for gjennom sin realisering.

I arbeidet med å realisere Norsk senter for prosjektledelse har følgende elementer blitt utarbeidet og lagt til grunn for arbeidet:

- Visjon
- Virksomhetside
- Hovedstrategi
- Hovedmålsetninger

Disse elementene vil bli nærmere beskrevet i dette kapitlet.

Visjon

NSP har lagt følgende visjon til grunn for sin virksomhet:

Nasjonal utvikling av kompetanse innen prosjektledelse til medlemmenes nytte og internasjonal faglig anerkjennelse.

Virksomhetside

NSP har nedfelt en virksomhetside som et ledd i forsøket på å realisere visjonen. Virksomhetsideen er beskrevet på følgende måte:

NSP vil gjennom forskning, utvikling, kunnskapsformidling, og med fokus på implementering av kunnskap, bidra til kontinuerlig virksomhetsforbedring hos medlemmene og i samfunnet forøvrig

Hovedstrategi

Følgende hovedstrategi er lagt til grunn for virksomheten:

NSP skal i aktiv samhandling med næringsliv, forvaltning, akademiske miljøer og foreninger, utvikle, formidle og implementere kompetanse i prosjektledelse, slik at prosjekter i større grad bidrar til å øke medlemmenes konkurransevne nasjonalt og internasjonalt.

Hovedmålsetninger

For å gjøre visjonen enklere å nå og lettere oppnåelig, har NSP på lik linje med PS 2000 etablert et sett med hovedmålsetninger. De lyder som følger:

- NSP skal bidra med økt verdiskapning hos medlemmene.
- NSP skal utvikle allianser med anerkjente nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer.
- NSP skal gjennomføre forskning på et høyt internasjonalt nivå.
- NSPs forskningsresultater skal implementeres til praktisk anvendelse hos medlemmene.
- NSP skal bidra til forbedring av utdanningstilbudet innen prosjektledelse ved integrasjon av resultater fra forskningsaktivitetene.

Disse hovedmålsetningene vil igjen bli gjenstand for en nedbrytning i delmål, på lik linje med det som er beskrevet i kapittel 1.4, figur 1.2.

Etablering

NTNU og Handelshøyskolen BI skrev 28. september 1999 under en intensjonsavtale. Avtalen skal omfatte et samarbeid om både undervisning og forskning innen prosjektledelse, og sentralt i dette står etableringen av Norsk senter for prosjektledelse. Når en avtale mellom NTNU og BI blir undertegnet vil det være nødvendig å revidere strategidokumentet for NSP. En sannsynlig løsning er at NSP vil utvides til å være et samarbeidsorgan for de to institusjonene.

Norsk senter for prosjektledelse ble konstituert den 19. november 1999 med følgende medlemmer:

- Forsvaret
- Norsk Hydro
- Statoil
- Statsbygg
- Telenor
- Vegdirektoratet

Styret bestod ved denne milepælen av én representant fra hver av medlemmene, samt tre representanter fra NTNU, én fra Handelshøyskolen BI og én fra SINTEF.

I det videre arbeidet vil NSP i første rekke føre en kontinuerlig dialog med selskaper og organisasjoner, og vil arbeide for å øke medlemsmassen. Samtidig skal NSP bygge opp en prosjektportefølje, skape et godt samarbeidsklima for medlemmene og legge forholdene til rette for videre forskning og utvikling av fagområdet prosjektledelse.

Appendix 1

Prosjektterminologi

PROSJEKTTERMINOLOGI

Forskningsprogrammet Prosjektstyring år 2000
PS 2000

Halvard Kilde
Morten Marøy
Asbjørn Rolstadås

Trondheim 1. juli 1997

FORORD

Denne samlingen av ord og begreper fra prosjektterminologien er resultatet av et prosjekt gjennomført i regi av forskningsprogrammet PS 2000. Innholdet representerer videreføringen av prosjektet *Felles terminologi i prosjektstyringen* som ble gjennomført i perioden fra september 1995 til juli 1996. Prosjektleder for dette arbeidet var Kjetil S. Paulsen. Resultatet av dette tidligere arbeidet foreligger i en egen rapport.

Med rapporten fra 1996 som utgangspunkt er arbeidet videreført. Til forskjell fra den forrige rapporten er denne rapporten i større grad en ordbok, mens annet stoff er nedprioritert. De fleste ord og begreper er beholdt slik de var forklart i den forrige rapporten, noen forklaringer er imidlertid endret på bakgrunn av referanser og diskusjon. Noen ord og begreper er tatt ut fordi de var dekket av andre, eller ikke var relevante nok. Noen ord og begreper som ikke var med i forrige runde er kommet til. Det er ikke foretatt høringsrunder i denne runden, arbeidet er i hovedsak utført av Morten Marøy, Asbjørn Rolstadås og Halvard Kilde.

Gjennom arbeidet både i forrige runde og i denne har vi erfart at det eksisterer mange ulike oppfatninger av hva ord og begreper egentlig betyr. Videre er det også typisk at noen ord og begreper som er vanlig benyttet i noen bransjer eller sammenhenger, overhode ikke blir benyttet i andre bransjer eller sammenhenger. Å komme frem til en felles terminologi innenfor prosjektvirksomhet i Norge er derfor et ambisiøst mål som forutsetter både kompromiss og konsensus. Denne rapporten håper vi kan være et bidrag i denne prosessen.

Innholdet er derfor ikke ment å være endelig i den forstand at forklaringer av ord og begreper er låst for all fremtid. Det er et ønske fra oss som har utarbeidet dette at innholdet skal bidra i en prosess som ikke avsluttes, men som kontinuerlig kan bringe prosjektterminologien fremover mot gjeldende standarder. Reaksjoner og tilbakemeldinger mottas derfor med takk og nye utgaver kan komme som resultat av dette.

Trondheim, 1. juli 1997

Morten Marøy
Prosjektleder

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	177
INNHOLDSFORTEGNELSE	178
INNLEDNING	179
TERMINOLOGI	181
GENERELT.....	181
INDEKS	182
0. GENERELT.....	184
1. UBENYTTET	192
2. UBENYTTET	192
3. UBENYTTET	192
4. INTEGRASJON.....	192
5. OMFANG	193
6. TID.....	195
7. KOST.....	199
8. KVALITET	201
9. ORGANISASJON	202
10. KOMMUNIKASJON.....	204
11. RISIKO / USIKKERHET.....	206
12. KONTRAKT/INNKJØP.....	207
FORSLAG TIL FREMTIDIG ARBEID	211
VEDLEGG I - KLASSIFISERING AV KOMPETANSEOMRÅDER.....	212
VEDLEGG II - PROSJEKTETS LIVSLØPSMODELL	213

INNLEDNING

Hvordan skal man utforme en ordbok med terminologi som gir mening for brukeren?

Ord og begreper, og defineringen av de, er ikke entydig og betydningen man legger i de er avhengig av den enkeltes bakgrunn og individuelt etablerte bruksmønster. Dersom ordet og definisjonen tas ut av sin sammenheng og kontekst, er det stor sannsynlighet for at det oppstår ulik oppfattelse av ordet, som igjen er med på å skape misforståelser.

Fagområdet prosjektstyring har i mange år blitt utført forskjellig fra bransje til bransje, og innen de ulike fagområdene. Dette har resultert i utviklingen av bransjeavhengige definisjoner for de samme ord og begreper. I tillegg har det i stor grad eksistert fri oversetting av engelske begreper og definisjoner, med de følgene dette har hatt for individuelle oversettelser og formuleringer. Forskjellene har etter hvert blitt så store at kommunikasjon mellom landbasert og offshore virksomhet er vanskelig, uten at det oppstår misforståelser. Det er derfor bred enighet i industri og offentlig forvaltning om behovet for å utvikle felles forståelse av prosjektterminologien.

Prosjektet defineres som fremtidens arbeidsform. Utviklingen innen prosjektstyring går mot økt tverrfaglig samarbeid. Dette har ført til økende behov for felles forståelse av prosjektrelaterte definisjoner og begreper. Det har derfor vært bred enighet i industri og offentlig forvaltning om å utvikle en felles prosjektterminologi.

Målsetningen er å utvikle felles forståelse for sentrale ord og begreper som benyttes i prosjekter. Arbeidet skal resultere i en oversikt som viser mangfold og spennvidde i defineringen av prosjektterminologien, ved at ord og begreper kan ha flere hensiktsmessige definisjoner avhengig av bransje og sammenheng det brukes i.

Målgruppen er personer som arbeider i prosjekter, og som har behov for større forståelse av hvordan ord og begreper defineres, og hvordan definisjonene varierer med sammenhengen de brukes i.

Ord og begreper er strukturert ut fra 2 hensyn:

- Klassifisering av kompetanseområder. (se vedlegg 1)
- Prosjektets livsløpsmodell (se vedlegg 2)

Klassifiseringen i ulike kompetanseområder tar utgangspunkt i PMI's⁴ oversikt.

Prosjektets livsløpsmodell⁵ tar utgangspunkt i de 3 hovedfaser: Identifisering, defineringsfase og gjennomføringsfase.

⁴ Project Management Institute (PMI) Standards Committee: "A guide to the Project Management Body of Knowledge" (1996) Fork: PMIBOK

⁵ - slik denne ble beskrevet (med små modifikasjoner) i forrige rapport: PS2000 "Felles terminologi innen prosjektstyring" (1996) Gjengitt i denne rapportens vedlegg 2.

Ordene og begrepene er sortert etter disse to hensyn. For å gjøre det enkelt å finne frem til begrepene, inneholder dokumentet også en alfabetisk indeks med angitt sidenummer der det aktuelle ord eller begrep befinner seg.

Som i den forrige rapport så har vi fortsatt konsentrert oss om å definere de viktigste ordene innen prosjektstyring. Ord og begreper fra for eksempel fagområdene kvalitetsledelse og materialstyring er ikke tatt med fordi de i seg selv representerer egne fagområder på samme måte som prosjektstyring.

Resultatene fra prosjektet håper vi kan bidra til å gjøre differansen mellom de ulike bransjene mindre. Terminologien i rapporten dekker et minste felles behov hos de ulike bransjer, og åpner for større forståelse i tverrfaglige prosjekter med høy grad av samarbeid mellom bransjene.

TERMINOLOGI

GENERELT

Hvert enkelt ord eller begrep er presentert i en tabell som har denne oppbyggingen:

Norsk terme / begrep <i>Tilsvarende engelsk</i>	KO. Fase.	Definisjon
Kommentar		

KO. er en referanse til kompetanseområder i henhold til PMIBOK's klassifisering som angir hvilket kompetanseområde det er mest naturlig å knytte termen til. En rekke termer/begreper er så generelle at de ikke kan relateres til et enkelt område. I disse tilfellene er de plassert under "området" 0. Generelt.

I kapittel 1.2 er rekkefølgen sortert etter kompetanseområde-koden. Inndelingen er som følger:

0. Generelt
1. Ubenyttet
2. Ubenyttet
3. Ubenyttet
4. Integrasjon (ikke benyttet her)
5. Omfang
6. Tid
7. Kost
8. Kvalitet (ikke benyttet her)
9. Organisasjon
10. Kommunikasjon
11. Risiko / usikkerhet
12. Kontrakt / Innkjøp

Fase er brukt på samme måte etter en 3 deling. Fase angir hvilken fase det er mest naturlig å knytte termen til. Også her vil en rekke termer/begreper være så generelle at de ikke kan relateres til en fase. I disse tilfellene er det angitt "fase" 0. Generelt.

Faseinndelingen er som følger:

0. Generelt
1. Identifiseringsfase
2. Defineringsfase
3. Gjennomføringsfase

INDEKS

A		G	
Aktivitet	187	Ganttdiagram	196
Anbud	208	Generalentreprise	210
Anbudsinnsbydelse	208	Gjeldende fremdriftsplan	195
Anskaffelse	208	Gjeldende referansedokument	199
Arbeidsomfang	193	Gjennomførbarhetsstudie	190
Arbeidspakke	187	Gjennomføringsfase	198
Arbeidstruktur	193	H	
Avhengighet	197	Hendelse	187
Avvik	188	Hovedentreprise	210
Avviksrapport	189	Hovedreferanseplan	191
B		I	
Basisestimat	201	Identifiseringssfase	196
Basisorganisasjon	202	Indirekte arbeid	193
Behovsanalyse	193	Innkjøp	209
Bruker	203	Inntjent verdi	189
Budsjett	201	K	
Byggeleder	203	Kalkulere	190
Byggherre	203	Kalkyle	191
Bygging	195	Konseptløsning	194
C		Kontrahent	208
CPM	197	Kontrahere	207
D		Kontrahering	208
Defineringsfase	195	Kontrakt	207
Delte entrepriser	210	Kontraktsform	209
Demobilisering	203	Kontraktsformat	209
Design basis	194	Kontraktsstrategi	207
Direkt arbeid	193	Kontraktør	208
E		Kostnadspådrag	199
Effektmål	205	Kostnadsramme	200
Endring	195	Kostnadsstruktur (CBS)	199
Endringsordre	195	Kritisk aktivitet	198
Enhetspriskontrakt	209	Kritisk indeks	198
Entreprenør	203	Kritisk vei	198
Entrepriseform	210	KTR-katalog	188
Erfaringsoverføring	192	KTR-skjema	188
Estimat	199	L	
Etterkalkulasjon	201	Levetidskostnad	199
Evaluerings	192	Livsløpsoverskudd	186
F		Logistikk	190
Fastpriskontrakt	209	Lønnsomhetsanalyse	190
Flyt	197	Lønnsomhetskriterier	190
Forpliktet	200	M	
Fremdriftsrapport	189	Margin	201
Fri flyt	197	Matriseorganisasjon	202
Fysisk fremdrift	193	Milepæl	188
Fysisk struktur (PBS)	187	Mulighetsstudie	190
Følsomhetsanalyse	206	Målformulering	205

N

Nedbryting	187
Nettverk	196
Nettverksplanlegging	197
Nøkkelferdig	187

O

Operatør	202
Oppdragsgiver	202
Oppdragsleder	203
Oppfølging	188
Opprinnelig fremdriftsplan	196
Opprinnelig prosjektoppfølgings-referanse	191
Opprinnelig referanseestimat	200
Organisasjonsstruktur (OBS)	202
Overtakelse	190, 192

P

PERT	197
Plan	187
Planlegging	191
Planleggingsfase	196
Presedensnettverk	197
Prisformat	209
Produktivitet	189
Prognose	188
Program	186, 194
Programmering	194
Prosess	181, 184
Prosjekt	184
Prosjektavslutning	192
Prosjektavtale	186
Prosjektering	194
Prosjekteringsgruppe-kontrakt	207
Prosjektevaluering	193
Prosjektfase	185
Prosjektgjennomføring	191
Prosjektgruppe	203
Prosjekthåndbok	186
Prosjektkostnad	200
Prosjektledelse	189
Prosjektleder	203
Prosjektoppfølgings-referanse	186
Prosjektorganisasjon	202
Prosjektresultat	191

Prosjektstart	194
Prosjektstyring	189
Prosjekttrinn	185
Prospekt	193
Påløpte kostnader	200

R

Referanseestimat	199
Regningsarbeid kontrakt	210
Reserve	201
Ressurs	199
Ressursallokering	201
Ressurshistogram	201
Ressursstyring	190
Ressursutjevning	198
Resultatmål	205
Revisjon	189
Risiko	207
Risikoanalyse	206

S

S-kurve	204
Slakk	197
Status	188
Statusrapport	189
Styringskomite	202

T

Tidsfremdrift	196
Tidsplan	195
Tilbud	208
Total flyt	198
Totalentreprise	210
Totalprosjektering	194

U

Uavhengig flyt	198
Uforutsett	201
Usikkerhet	207
Uspesifisert	201

V

Varighet	197
Verifikasjon	191

0. GENERELT

Prosjekt <i>Project</i>	K: 0 F: 0	Et tiltak som har karakter av et engangsforetagende med et gitt mål og avgrenset omfang, som gjennomføres innenfor en tids- og kostnadsramme.
<p>En arbeidsoppgave som er rettet mot et klart definert mål. Den er av spesiell karakter, ikke rutinemessig. Et prosjekt kan være komplisert og kreve koordinert innsats fra flere fagområder. Oppgaven er tidsbegrenset og har en kostnadsramme. (Forsvarets tele- og datatjeneste)</p> <p>Enhver arbeidsoppgave som utføres av en temporær organisasjon. (Statoil)</p> <p>Organisasjonsform for mest mulig effektivt å gjennomføre en oftest flerfaglig arbeidsoppgave ("engangsforetag") med sikte på å nå et klart formulert mål oftest innen en gitt tidsfrist og en gitt økonomisk ramme. (Norsk Hydro as)</p> <p>Et sett med oppgaver med gitte målsetninger som skal gjennomføres av en midlertidig organisasjon innen et spesifisert tidsrom, normalt med begrensede ressurser og andre restriksjoner. (Nordisk Prosjektterminologi)</p> <p>Et hvert foretagende med et definert startpunkt og definerte målsetninger, for hva som ønskes oppnådd. I praksis er alle prosjekter avhengig av begrensede ressurser for oppnåelse av målsettingene. (PMI)</p>		
Prosess <i>Process</i>	K: 0 F: 0	En kjede av aktiviteter som leder fra en tilstand til en annen.
<p>En planlagt serie aktiviteter eller operasjoner som skal hjelpe frem materialer eller prosedyrer fra et stadium av ferdigstilling til et annet. (apics)</p>		

Prosjektfase <i>Project phase</i>	K: 0 F: 0	Tidsavgrenset periode av prosjektet
<p>Faseoverganger er ofte knyttet til at nye aktører (funksjoner) blir viktigere. (Kjell Austeng, NTNU)</p> <p>Prosjektfaser er en overordnet generell måte å dele inn prosjektet på og består av stadiene identifisering, definerings og gjennomføring. En mer detaljert inndeling av fasene betegnes trinn. Hver enkelt trinn har ulike betegnelser avhengig av bransje og størrelse på prosjektet.</p> <p>Denne definisjonen er i samsvar med PMI. PMI opererer imidlertid i tillegg med en fjerde fase "termination". I terminologien som presenteres her betraktes "terminering" som det avsluttende trinn i gjennomføringsfasen.</p> <p>Inndelingen av prosjektets levetid i faste faser som generelt kan kalles for defineringsfase, planleggingsfase, gjennomføringsfase og avslutningsfase. (PS1)</p> <p>Poenget med faser er at man derved tvangsmessig legger inn beslutningspunkter hvor prosjektets videre skjebne avgjøres. (Linde, 1993)</p> <p style="text-align: center;">Prosjektets faser.</p>		

Prosjektrinn <i>Project subphase</i>	K: 0 F: 0	Tidsavgrenset del av en prosjektfase.
<p>Utviklingstrinn innenfor hver fase. Et prosjektrinn avsluttes gjerne med et beslutningspunkt eller en viktig milepæl. (Kjell Austeng, NTNU)</p> <p>Prosjektetappe. Et prosjektrinn terminerer ofte i en milepæl.</p> <p>En tidsbegrenset del av prosjektet. Trinn kan følge hverandre kronologisk eller overlappe hverandre. (Forsvarets tele- og datatjeneste)</p>		

Livsløpsoverskudd <i>Life Cycle Profit (LCP)</i>	K: 0 F: 0	Det totale økonomiske resultat for et produkt eller en komponent over levetiden.
<p>The diagram illustrates the Life Cycle Profit (LCP) over time. The vertical axis represents 'Inntekter/kostnader' (Revenue/Costs) and 'Tilgjengelighet' (Availability). The horizontal axis represents 'Tid' (Time), from 'Installasjon' (Installation) to 'Kassasjon' (Cash flow). A horizontal line at the top represents 'Tilgjengelighet 100%'. Below it, two horizontal bars represent 'Tap pga. planlagt vedlikehold' (Loss due to planned maintenance) and 'Tap pga. ikke planlagt vedlikehold' (Loss due to unplanned maintenance). A shaded area represents 'Overskudd (LCP)' (Profit). Below this, three horizontal bars represent 'Vedlikeholdskostnader' (Maintenance costs), 'Driftskostnader' (Operating costs), and 'Kapitalkostnader' (Capital costs). The difference between the revenue and the sum of these costs is the profit. The diagram also shows 'Virkelig Tilgjengelighet' (Actual Availability) which is lower than the 100% availability.</p>		
Livsløpsoverskudd		

Program (A) <i>Program</i>	K: 0 F: 0	Portefølje av beslektede prosjekter.
Flere prosjekter i porteføljen knyttet sammen i et aggregert nivå. (Forsvarets tele- og datatjeneste)		

Prosjekthåndbok <i>Project manual</i>	K: 0 F: 0	En samling instruksjer/ prosjektprosedyrer (s.d.) for organisering og ledelse av et konkret prosjekt.
---	--------------	---

Prosjektavtale <i>Project agreement</i>	K: 0 F: 0	Avtaledokument mellom oppdragsgiver og utførende prosjektorganisasjon, om hva som skal utføres og hvordan.
Utgjør bindeleddet mellom basisorganisasjonen som oppdragsgiver og prosjektorganisasjonen som utførende instans. Den må derfor inneholde alle opplysninger som er nødvendig for at oppdragsgiver skal kunne akseptere prosjektet, og utøve den nødvendige styring. Prosjektmanualen utarbeides på grunnlag av prosjektgjennomføringsplanen og konseptstudierapporten. (Asbjørn Rolstadås, NTNU)		

Prosjektoppfølgings-referanse <i>Project Control Baseline</i>	K: 0 F: 0	De sist oppdaterte og godkjente plandata (arbeidsomfang, tid, kostnad) som danner grunnlag for oppfølging av prosjektet.
Grunnlag med hensyn på alle de tre primære styringsvariable: Arbeidsomfang (Aktivitetsstruktur), Tid (Gantt-diagram) og Kostnad (Kostnadsestimat) (Ref. Figur 2.1 Prosjektets livsløpmodell).		

Nøkkelferdig <i>Turnkey</i>	K: 0 F: 0	Komplett leveranse klart for oppstart/bruk.
Aktivitet <i>Activity</i>	K: 0 F: 0	En eller flere arbeidsoppgaver som krever ressurser for å gjennomføres.
Hendelse <i>Event</i>	K: 0 F: 0	Tidspunkt når en aktivitet starter eller slutter.
Nedbryting <i>Break down</i>	K: 0 F: 0	Oppdeling i styrbare elementer.
Arbeidspakke <i>Work package</i>	K: 0 F: 0	Betegnelse på element på laveste nivå i arbeidsstrukturen (WBS).
<p>En arbeidspakke er laveste felles enhet i aktivitetsstruktur, organisasjonsstruktur og eventuell fysisk struktur.</p> <p>En arbeidspakke er normalt ytterligere inndelt i aktiviteter. Kostnadene for en arbeidspakke kan beskrives ved flere kostnadsarter i henhold til kostnadsstrukturen.</p>		
Fysisk struktur (PBS) <i>Physical Breakdown Structure (PBS)</i>	K: 0 F: 0	En hierarkisk inndeling av prosjektet i sine enkelte fysiske bestanddeler.
Plan (A) <i>Plan</i>	K: 0 F: 0	Et dokument som viser hvilke arbeidsoppgaver som inngår i et prosjekt, samt tids, kostnads og ressursanslag for gjennomføring av disse.
<p>Prosjektlederens instrument for å styre det konkrete prosjektet. (Forsvarets tele- og datatjeneste)</p> <p>Opprinnelig dokument for prosjektaktiviteter. Dekker prosjektet fra initiering til fullføring. (aæc)</p> <p>Planen er et dokument som beskriver resultatene av planlegging. (Ole Jonny Klakegg)</p>		
Plan (B) <i>Plan / Layout</i>	K: 0 F: 0	Et dokument som viser et fysisk design eller en disponering. (Horisontalplan)

KTR-skjema <i>CTR-sheet</i>	K: 0 F: 0	Skjema som viser kostnad, tid og ressursbehov for et enkelt element i prosjektstrukturen.
Skjemaer som utarbeides for hver arbeidspakke og som inneholder beskrivelser av arbeidsomfang, resultater, ansvarlig, kostnader, tid, og ressurser. (Norsk Hydro as)		
KTR-katalog <i>CTR-catalog</i>	K: 0 F: 0	Samling av KTR-skjema for alle elementene i prosjektstrukturen.
KTR-katalogen inneholder KTR-skjema for aktiviteter på alle nivå av prosjektet.		
Milepæl <i>Milestone</i>	K: 0 F: 0	En planlagt registrerbar hendelse knyttet til definert ferdigstilling eller et oppnådd delresultat.
Tidspunkt når en serie definerte aktiviteter skal være utført. (STATSBYGG)		
Viktig hendelse i prosjektet, ofte slutten på en hovedfase, etappemål, standard resultatmål som markerer fullførelsen av en aktivitet eller oftere en serie aktiviteter (kan være tidfestet, uten varighet).		
Hensikten er å ha kontroll på hvor langt man har kommet. Hendelser er entydig og oppserverbar.		
Prognose <i>Forecast</i>	K: 0 F: 0	Antatt fremtidig utvikling eller resultat.
Status <i>Status</i>	K: 0 F: 0	Prosjektets tilstand på et spesifikt tidspunkt.
Term brukt i forbindelse med rapportering av nåværende situasjon for kostnader og tidsforbruk i prosjektet. (ACE)		
Hvordan prosjektet ligger i forhold til planen?		
Oppfølging <i>Control</i>	K: 0 F: 0	Registrering av fremdrift og om nødvendig iverksettelse av korrektive tiltak.
Registrering, analysing og rapportering av faktisk utført og faktisk ressursforbruk, sammenlignet med planlagt utført og planlagt ressursforbruk, og om nødvendig iverksette korrektive tiltak. (PMI)		
Avvik <i>Deviation</i>	K: 0 F: 0	Forskjell mellom planlagt og faktisk utført.
Uoverensstemmelse mellom egenskap/resultat og spesifisert krav. (Norsk Hydro as)		

Avviksrapport <i>Exception Report</i>	K: 0 F: 0	Rapport som angir avvik fra plan.
Avviksrapporten omhandler årsak til avvik, konsekvenser og mulige tiltak.		
Inntjent verdi <i>Earned Value</i>	K: 0 F: 0	Estimat av verdien for faktisk utført arbeid.
Beregnes som produktet av prosjektets rapporterte fremdrift på et gitt tidspunkt og prosjektets totale planlagte kostnad.		
Produktivitet <i>Productivity</i>	K: 0 F: 0	Forholdet mellom inntjent verdi og faktisk forbrukte ressurser.
Se S-kurve.		
Revisjon <i>Audit</i>	K: 0 F: 0	Kritisk gjennomgang av utført aktivitet, produkt, prosess eller system.
Fremdriftsrapport <i>Progress Report</i>	K: 0 F: 0	Rapport som viser status i prosjektet på et gitt tidspunkt.
Rapporten viser status over fremdrift, kostnad, kvalitet, avvik, konsekvenser, tiltak etc. Rapporten utarbeides med faste tidsintervall, f.eks. hver mnd. Betegnes da også månedsrapport.		
Statusrapport <i>Progress Report</i>	K: 0 F: 0	Se fremdriftsrapport.
Prosjektledelse <i>Project Leadership / Project Management</i>	K: 0 F: 0	Oppnåelse av prosjektresultater gjennom andre.
Det norske begrepet Prosjektledelse omfatter mer enn det engelske Project Management med hensyn til ledelse og lederskap.		
Prosjektstyring <i>Project Management / Project Planning and Control</i>	K: 0 F: 0	Planlegging og oppfølging av prosjekt.
Det norske begrepet Prosjektstyring har et begrenset omfang i forhold til det engelske Project Management. Prosjektstyring omfatter i første rekke planlegging og kontroll.		

Ressursstyring <i>Resource Management</i>	K: 0 F: 0	Forvaltningen av de totale ressursene i et prosjekt.
Logistikk <i>Logistic</i>	K: 0 F: 0	Betegnelse for forsyning i videste forstand.
Lønnsomhetsanalyse <i>Profitability analysis</i>	K: 0 F: 1	Analyse av kontantstrømmer for å kunne vurdere prosjektets økonomiske lønnsomhet.
Gjennomførbarhetsstudie <i>Feasibility Study</i>	K: 0 F: 1	Studie som skal belyse alternative gjennomføringsmuligheter for å nå prosjektets mål.
<p>Studie som skal etterprøve/verifisere om gitte funksjons- og ytelseskrav lar seg realisere. (Forsvarets tele- og datatjeneste)</p> <p>Studie for å fastlegge økonomisk potensiale og praktisk gjennomførbarhet av et prosjekt.</p> <p>Metoder og teknikker som brukes til å undersøke tekniske data og kostnadsdata for å fastlegge det økonomiske potensialet og praktisk gjennomførbarhet av et prosjekt. (PMI)</p> <p>Studium av et eller noen få ideer med sikte på å kartlegge mulige alternative løsningsmetoder. (Einar Matson, NTNU)</p> <p>Vurderinger av realisme i gjennomføringsmuligheter. (Siemens as)</p> <p>Prosess som på et overordnet nivå fremskaffer løsningsalternativer og vurderer realismen i disse. (STATSBYGG)</p>		
Mulighetsstudie <i>Feasibility Study</i>	K: 0 F: 1	Se Gjennomførbarhetsstudie.
Lønnsomhetskriterier <i>Profitability Criteria</i>	K: 0 F: 1	Kvantitative kriterier som uttrykker grad av lønnsomhet.
<p>Noen vanlige kriterier er:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Nåverdi ♦ Tilbakebetalingstid ♦ (Diskontert) Investeringsavkastning ♦ Internrente ♦ Nytte/kostnadsbrøk <p>(Asbjørn Rolstadås, NTNU)</p>		
Kalkulere <i>Estimating</i>	K: 0 F: 1	Anslå sannsynlig kostnad, tidsforbruk eller ressurser.

Kalkyle <i>Preliminary estimate</i>	K: 0 F: 1	En foreløpig oppstilling av et prosjekts kostnader, tidsforbruk eller ressurser som ikke er godkjent.
Planlegging <i>Planning</i>	K: 0 F: 2	Formulering av mål, utarbeidelse av plan og beordring av plan.
<p>Beslutninger om bruk av tid og ressurser for styring av fremdrift og aktiviteter. (Kjell Austeng, NTNU)</p> <p>Planlegging er å angi en ønsket retning for så å tilrettelegge for en bevegelse i denne retningen. Hva denne tilretteleggingen består i, vil variere fra prosjekt til prosjekt. (Bjørn Otto Elvenes, NTNU)</p> <p>Definering av aktiviteter, metoder og ressurser som skal brukes for å fullføre oppgaven og oppnå forventet resultat.</p> <p>NB: Planlegging kan også ha en annen betydning, spesielt innen arkitektfag, der begrepet benyttes i betydningen <u>fysisk</u> planlegging som for eksempel arealplanlegging. Se prosjektering.</p>		
Opprinnelig prosjektoppfølgingsreferanse <i>MasterProject Control Baseline</i>	K: 0 F: 2	Den prosjektoppfølgingsreferanse som lå til grunn da prosjektet ble besluttet gjennomført.
Hovedreferanseplan <i>Master Control plan</i>	K: 0 F: 2	Opprinnelig plan for prosjektgjennomføring som viser arbeidsomfang, tid og kostnader.
Prosjektgjennomføring <i>Project Execution</i>	K: 0 F: 3	Realisering av prosjektets mål.
Prosjektresultat <i>Project result</i>	K: 0 F: 3	Det håndfaste (som regel fysiske) resultatet av prosjektgjennomføringen
NB se også resultatmål og effektmål.		
Verifikasjon <i>Audit</i>	K: 0 F: 3	Undersøkelse for å bekrefte overensstemmelse mellom mål og resultat.

Prosjektavslutning <i>Project Close-out</i>	K: 0 F: 3	Arbeidsoppgaver knyttet til avslutning av prosjektaktivitetene, resultatene overrekkes oppdragsgiver, prosjektgruppen avvikles og erfaringsdata arkiveres.
<p>Siste del av gjennomføringsfasen.</p> <p>Omfatter målene slik de faktisk ble oppnådd, med teknisk beskrivelse og tegninger av det som fysisk ble fremstilt, inkludert testing, kalkulasjon, og drifts- og vedlikeholdsmanualer, samt sluttoppgjør og oppfølging i garantitiden.</p>		
Evaluering <i>Evaluation</i>	K: 0 F: 3	Vurdering av i hvilken grad resultater/mål er nådd eller hvor effektiv gjennomføringen har vært.
<p>Bør evaluere om måla var gode eller om en burde hatt andre mål. I tillegg må resultat og prosess evalueres for å oppnå læring.</p> <p>Evaluering bør foregå under hele prosjektet.</p>		
Erfaringsoverføring <i>Experience Transfer</i>	K: 0 F: 3	Prosess som gjør det mulig å basere fremtidige beslutninger på den erfaring som er opparbeidet.
<p>Tilrettelegging av erfaringer for bruk i senere beslutninger. Dokumenteres i en erfaringsrapport. (Ole Jonny Klakegg, NTNU)</p> <p>Innebærer i realiteten at den innsikt som er ervervet av et individ i en situasjon forsøkes formidlet til et annet individ i en annen situasjon. (Bjørn Otto Elvenes, NTNU)</p> <p>Erfaring er kunnskap. Som annen kunnskap kan ikke erfaring overføres i sin opprinnelige form, men kan overføres som informasjon. (Sørensen, 1995)</p>		
Overtakelse <i>Hand Over</i>	K: 0 F: 3	Prosedyre der oppdragsgiver overleveres prosjektets resultater.

1. UBENYTTET

2. UBENYTTET

3. UBENYTTET

4. INTEGRASJON

Ingen ord eller begreper (foreløpig)

5. OMFANG

Arbeidstruktur <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	K: 5 F: 0	En hierarkisk inndeling av prosjektet i arbeidsoppgaver. (Prosjektnedbrytning)
Arbeidsomfang <i>Scope of Work</i>	K: 5 F: 0	Definert arbeid som skal utføres.
Direkte arbeid <i>Direct Work</i>	K: 5 F: 0	Arbeid som direkte påvirker fysisk fremdrift.
Indirekte arbeid <i>Indirect Work</i>	K: 5 F: 0	Arbeid som er nødvendig for at direkte arbeid kan utføres.
Fysisk fremdrift <i>Physical Progress</i>	K: 5 F: 0	Forholdet mellom utført arbeidsomfang og det totale arbeidsomfang i henhold til prosjektoppfølgingsreferansen på et gitt tidspunkt.
Benyttes både om planlagt fremdrift og virkelig fremdrift.		
Prospekt <i>Prospect</i>	K: 5 F: 1	Idé til et mulig prosjekt
Mulig eller potensielt prosjekt, men ikke bekreftet. (Saga Petroleum)		
Prospektevaluering <i>Prospect Evaluation</i>	K: 5 F: 1	Vurdering av prospekter for å finne ett eller flere mulige prosjekter.
Behovsanalyse <i>Requirement Analysis</i>	K: 5 F: 1	Analyse for å dokumentere brukerens behov.

Design basis <i>Design basis</i>	K: 5 F: 1	Oppdragsgivers funksjonelle krav til det ferdige produkt.
<p>Byggherrens krav til det ferdige produkt, med hensyn på omfang og kvalitet.</p> <p>I et utbyggingsprosjekt vil de funksjonelle krav til anlegget utgjøre definisjon av arbeidsomfang i form av en design basis. (Asbjørn Rolstadås, NTNU)</p> <p>Brukes som betegnelse på et konkret dokument som gir rammer for valg av prosess, automatiseringsgrad, dimensjonering av anlegg, samt plass disponering (layout). Designbasis gir tekniske rammer som reflekteres i et budsjett og en terminplan. (Norsk Hydro as)</p> <p>Se også Program (B)</p>		
Program (B) <i>Design basis</i>	K: 5 F: 1	Se Design basis.
<p>Program er et uttrykk for byggherrens vurdering av krav det ferdige produktet skal tilfredsstillere med hensyn på omfang og kvaliteter. (STATSBYGG)</p>		
Konseptløsning <i>Conceptual design</i>	K: 5 F: 1	Grov teknisk løsning.
Prosjektstart <i>Project Start</i>	K: 5 F: 2	Serie handlinger (over en periode) som følger beslutningen om å sette igang et prosjekt.
<p>Inkluderer planlegging, organisering og mobilisering av ressurser.</p>		
Programmering <i>Programming</i>	K: 5 F: 2	Utviklingen av et program.
<p>Programmering omfatter vurdering av behov og beskrankninger. Behovet beskrives som program og beskrankninger kan være fysiske (eks: areal) og finansielle. (STATSBYGG)</p>		
Prosjektering <i>Engineering</i>	K: 5 F: 2	Gjennomføring av design-, konstruksjons- og beregningsoppgaver som danner det tekniske grunnlaget for gjennomføringen av prosjektet.
Totalprosjektering	K: 5 F: 2	Prosjektering der alle rådgivers ytelser leveres av ett og samme firma.

Defineringsfase <i>Definition phase</i>	K: 5 F: 2	Tidsetappe hvor behov eller ide bearbeides til et beslutningsunderlag for gjennomføring av prosjektet foreligger.
Perioden fra generering av prosjekt til beslutningen om et definert prosjekt er levedyktig eller ikke. (Nordisk Prosjektterminologi)		
Bygging <i>Construction</i>	K: 5 F: 3	Koordinering av aktiviteter og ressurser for å gjennomføre montasjen, installering eller sammenstillingen av et anlegg.
Endring <i>Change</i>	K: 5 F: 3	Omgjøring av opprinnelige spesifiserte krav.
Endringsordre <i>Change Order</i>	K: 5 F: 3	Formel ordre som forandrer arbeidsomfang eller leveranser i kontrakten.

6. TID

Gjeldende fremdriftsplan <i>Current Schedule</i>	K: 6 F: 0	Den sist oppdaterte og godkjente tidplan som danner grunnlag for oppfølging av fremdrift.
Tid-delen av prosjektoppfølgingsreferansen		
Tidsplan <i>Schedule</i>	K: 6 F: 0	Plan som angir start og slutt tidspunkt for aktiviteter i et prosjekt.
Plan over hvordan arbeidsoppgavene skal deles opp, i hvilken rekkefølge de skal utføres, og når de viktigste beslutningene må tas for å oppnå en mest mulig rasjonell prosjektering og bygging. (STATSBYGG)		

Gantt-diagram <i>Bar chart</i>	K: 6 F: 0	Prosjektplan som viser aktiviteter langs en tidsakse.																																																													
Kalles også for stolpediagram.																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ID</th> <th rowspan="2">Task Name</th> <th colspan="7">1997</th> </tr> <tr> <th>Apr</th> <th>May</th> <th>Jun</th> <th>Jul</th> <th>Aug</th> <th>Sep</th> <th>Oct</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Aktivitet 1</td> <td colspan="7">[Bar chart showing activity 1 from April to September]</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Aktivitet 2</td> <td colspan="7">[Bar chart showing activity 2 from May to June]</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Aktivitet 3</td> <td colspan="7">[Bar chart showing activity 3 from June to August]</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Aktivitet 4</td> <td colspan="7">[Bar chart showing activity 4 from July to August]</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Aktivitet 5</td> <td colspan="7">[Bar chart showing activity 5 from August to October]</td> </tr> </tbody> </table>			ID	Task Name	1997							Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	1	Aktivitet 1	[Bar chart showing activity 1 from April to September]							2	Aktivitet 2	[Bar chart showing activity 2 from May to June]							3	Aktivitet 3	[Bar chart showing activity 3 from June to August]							4	Aktivitet 4	[Bar chart showing activity 4 from July to August]							5	Aktivitet 5	[Bar chart showing activity 5 from August to October]						
ID	Task Name	1997																																																													
		Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct																																																							
1	Aktivitet 1	[Bar chart showing activity 1 from April to September]																																																													
2	Aktivitet 2	[Bar chart showing activity 2 from May to June]																																																													
3	Aktivitet 3	[Bar chart showing activity 3 from June to August]																																																													
4	Aktivitet 4	[Bar chart showing activity 4 from July to August]																																																													
5	Aktivitet 5	[Bar chart showing activity 5 from August to October]																																																													
Eksempel på et Gantt-diagram																																																															

Tidsfremdrift <i>Schedule/Time progress</i>	K: 6 F: 0	Forholdet mellom medgått tid og den totale prosjekttid i henhold til prosjektoppfølgingsreferansen på et gitt tidspunkt.
Benyttes både om planlagt fremdrift og virkelig fremdrift.		

Identifiseringsfase <i>Identification phase</i>	K: 6 F: 1	Tidsetappe der prosjektet realiseres.
---	--------------	---------------------------------------

Opprinnelig fremdriftsplan <i>Master Schedule</i>	K: 6 F: 2	Den tidplan som lå til grunn da prosjektet ble besluttet gjennomført
Tid-delen av opprinnelig prosjektoppfølgingsreferanse.		

Defineringsfase <i>Planning phase</i>	K: 6 F: 2	Tidsetappe hvor tekniske spesifikasjoner utvikles og prosjektet planlegges.
I denne fasen inngår etablering av prosjektorganisasjon og utarbeidelse av de dokumenter som er nødvendige som grunnlag for senere prisinnhenting, kontraktsinngåelse og gjennomføring. (STATSBYGG)		

Nettverk <i>Network</i>	K: 6 F: 2	Presentasjon av aktiviteter og/eller hendelser med innbyrdes avhengigheter.
-----------------------------------	--------------	---

Nettverksplanlegging <i>Network Scheduling</i>	K: 6 F: 2	Metode for tidsplanlegging av aktiviteter med innbyrdes avhengighet.
Metoden brukes til å bestemme prosjektets varighet, og for å bestemme hvilke aktiviteter som påvirker prosjektets varighet. Se PERT, CPM.		
Presedensnettverk <i>Precedence Network</i>	K: 6 F: 2	Nettverk som tillater overlapping av/mellom aktiviteter.
PERT <i>Program Evaluation and Review Technique</i>	K: 6 F: 2	Teknikk for nettverksplanlegging som arbeider med stokastiske anslag for aktivitetenes varighet.
CPM <i>Critical Path Method</i>	K: 6 F: 2	Teknikk for nettverksplanlegging som opererer med deterministiske anslag for aktivitetenes varighet.
Varighet <i>Duration</i>	K: 6 F: 2	Den tid det tar å utføre et prosjekt eller aktivitet.
Avhengighet <i>Dependency</i>	K: 6 F: 2	Rekkefølgerelasjon mellom aktiviteter.
Slakk <i>Slack</i>	K: 6 F: 2	Differansen mellom seneste og tidligste tidspunkt for en hendelse.
Slakk er knyttet til hendelser.		
Flyt <i>Float</i>	K: 6 F: 2	Det maksimale tidsrom en aktivitet kan forskyves i tid uten at dette påvirker prosjektets sluttdato.
Angir den planleggingsfriheten vi har for en aktivitet. Flyt er knyttet til aktiviteter.		
Fri flyt <i>Free Float</i>	K: 6 F: 2	Det maksimale tidsrom en aktivitet kan forskyves, uten at det får konsekvenser for den totale prosjektiden eller noen etterfølgende aktiviteter.

Uavhengig flyt <i>Independent float</i>	K: 6 F: 2	Det maksimale tidsrom en aktivitet kan forskyves uten at noen annen aktivitet påvirkes.
Total flyt <i>Total float</i>	K: 6 F: 2	Se flyt.
Kritisk aktivitet <i>Critical activity</i>	K: 6 F: 2	Aktivitet med minst flyt.
Kan forsinke hele prosjektet.		
Kritisk indeks <i>Critical Index</i>	K: 6 F: 2	Sannsynligheten for at en aktivitet er kritisk.
Kritisk vei <i>Critical Path</i>	K: 6 F: 2	Sammenhengende kjede av kritiske aktiviteter fra start til slutt i prosjektet.
Ressursutjevning <i>Resource Levelling</i>	K: 6 F: 2	Tidsforskyvning av aktiviteter for å oppnå jevnest mulig ressursbehov over tid.
Prosjektets sluttdato holdes fast, men ressursnivået eller kapasiteten velges. (Asbjørn Rolstadås, NTNU)		
Gjennomføringsfase <i>Execution phase</i>	K: 6 F: 3	Tidsetappe der prosjektet realiseres.
Realisering av prosjektets planer. (Asbjørn Rolstadås, NTNU)		
Utførelse av prosjektets planlagte arbeidsoppgaver. (Einar Matson, NTNU)		
I denne fasen inngår innhenting og behandling av anbud/tilbud, kontrahering, utførelse, ferdigbesiktigelse og overtagelse. (STATSBYGG)		

7. KOST

Levetidskostnad <i>Life Cycle Cost (LCC)</i>	K: 7 F: 0	Den totale kostnaden som påløper et produkt eller en komponent over levetiden.
<p>Prosjektet er en del av et produkt.</p> <p>De totale kostnader (anskaffelse, drift og avhending) til en enhet eller en kategori materiell inkl. kostnader til organisasjonsmessige tiltak og utdanning. (Forsvarets tele- og datatjeneste)</p>		
Gjeldende referansedokument <i>Current Control Estimate</i>	K: 7 F: 0	Den sist oppdaterte og godkjente kostnadsplan som danner grunnlag for oppfølging av kostnadsforbruk.
<p>Kostnadsdelen av prosjektoppfølgingsreferansen</p>		
Referanseestimat <i>Current Control Estimate</i>	K: 7 F: 0	Se Gjeldende referanseestimat.
Kostnadsstruktur (CBS) <i>Cost Breakdown Structure (CBS)</i>	K: 7 F: 0	En hierarkisk inndeling av prosjektkostnaden i kostnadsarter. Kontoplan.
Estimat <i>Estimate</i>	K: 7 F: 0	En oppstilling av et prosjekts forventede kostnader, tidsforbruk eller ressurser som er godkjent.
<p>En oppstilling av et prosjekts forventede kostnads-, tids- og/eller ressursforbruk, basert på erfaringer og viten om prosjektet. (Forsvarets tele- og datatjeneste)</p>		
Ressurs <i>Resource</i>	K: 7 F: 0	Alle innsatsfaktorer som kreves for å gjennomføre en aktivitet.
<p>Innsatsfaktor (tid, penger, arbeidskraft, materialer, maskiner, bygninger, osv.) (STATSBYGG)</p> <p>Må tildeles prosjektet, fortrinnsvis i form av godkjente budsjetter. (Christian Arentz, SEVU)</p> <p>Forbruk av disse medfører kostnader.</p>		
Kostnadspådrag <i>Actual cost (of work performed)</i>	K: 7 F: 0	Påløpte kostnader ved et gitt tidspunkt.
<p>Kostnadspådraget skal til enhver tid stå i forhold til det utførte arbeid. Det betyr at kostnadspådraget inkluderer kostnader som ennå ikke er utbetalt i henhold til betalingsbetingelsene, de såkalte interimskostnader. Kostnadspådrag = Utbetalt + Interim</p>		

Påløpte kostnader <i>Actual Cost</i>	K: 7 F: 0	Se kostnadspådrag.
--	--------------	--------------------

Forpliktet	K: 7 F: 0	Summen av alle kostnader knyttet til inngåtte kontrakter/ bestillinger og forbruk inklusive kostnadspådraget ved et gitt tidspunkt.
-------------------	--------------	---

Forpliktet = Kostnadspådrag + rest forpliktet.

Hensikten med å operere med forpliktet er for til enhver tid ha oversikt over påvirkningsmulighetene. Differansen mellom estimat og forpliktet er den delen av estimatet som til enhver tid kan påvirkes.

Prosjektkostnad <i>Project Cost</i>	K: 7 F: 0	Alle kostnader forbundet med utførelsen av et prosjekt.
---	--------------	---

Påkrevde kostnader for oppnåelse av prosjektmål. (Nordisk Prosjekterminologi)

Alle kostnader inkludert finans, skatter og avgifter, samt nåverdien av evt. festeavgifter frem til overtagelsestidspunktet. (NS 3453)

Faktisk kostnad for hele prosjektet. (PMI)

Opprinnelig referanseestimat <i>Master Control Estimate</i>	K: 7 F: 2	Den kostnadsplan (budsjett) som lå til grunn da prosjektet ble besluttet gjennomført
---	--------------	--

Kostnadsdelen av opprinnelig prosjektoppfølgingsreferanse.

Kostnadsramme <i>Budget</i>	K: 7 F: 2	En plan for fremtidige inntekter og utgifter, inntekter og kostnader, eller inn- og utbetalinger.
---------------------------------------	--------------	---

Angivelse av antatt behov for midler (i et prosjekt). (STATSBYGG)

Budsjett er en år for år fordeling av kontrollestimatets verdier. (Øystein Linde)

Pengesum estimert for et spesielt formål.

Post	
Basisestimat	
+ Uspesifisert	Reserve (Bygg)
= Referanseestimat	
+ Uforutsett	Margin (Bygg)
= Kostnadsramme	

Sammensetning av kostnadsramme.

Budsjett <i>budget</i>	K: 7 F: 2	Se kostnadsramme.
Basisestimat <i>Base Estimate</i>	K: 7 F: 2	Den mest sannsynlige verdi for en kostnad.
Uspesifisert <i>Contingency allowance</i>	K: 7 F: 2	Kostnader som ikke er spesifisert, men som forventes påløpt.
Reserve <i>Reserve</i>	K: 7 F: 2	Se uspesifisert.
Uforutsett <i>Contingency reserve</i>	K: 7 F: 2	Kostnader som skal dekkes uforutsette hendelser, men som ikke forventes påløpt.
Tilfeldig, ikke planlagt utgift knyttet til uforutsette hendelser.		
Margin	K: 7 F: 2	Se Uforutsett.
Ressurshistogram <i>Resource Histogram</i>	K: 7 F: 2	En grafisk fremstilling som viser ressursforbruken over tid.
Normalt brukt i forbindelse med personellressurser (bemanningshistogram).		
Ressursallokering <i>Resource Allocation</i>	K: 7 F: 2	Tildeling av ressurser til prosjektaktiviteter.
Ressurstak holdes konstant, men slutt-tidspunkt kan forskyves.		
Etterkalkulasjon	K: 7 F: 3	Kalkulasjon av faktiske kostnader med faktisk medgått mengde.
Er en del av erfaringsoverføring.		

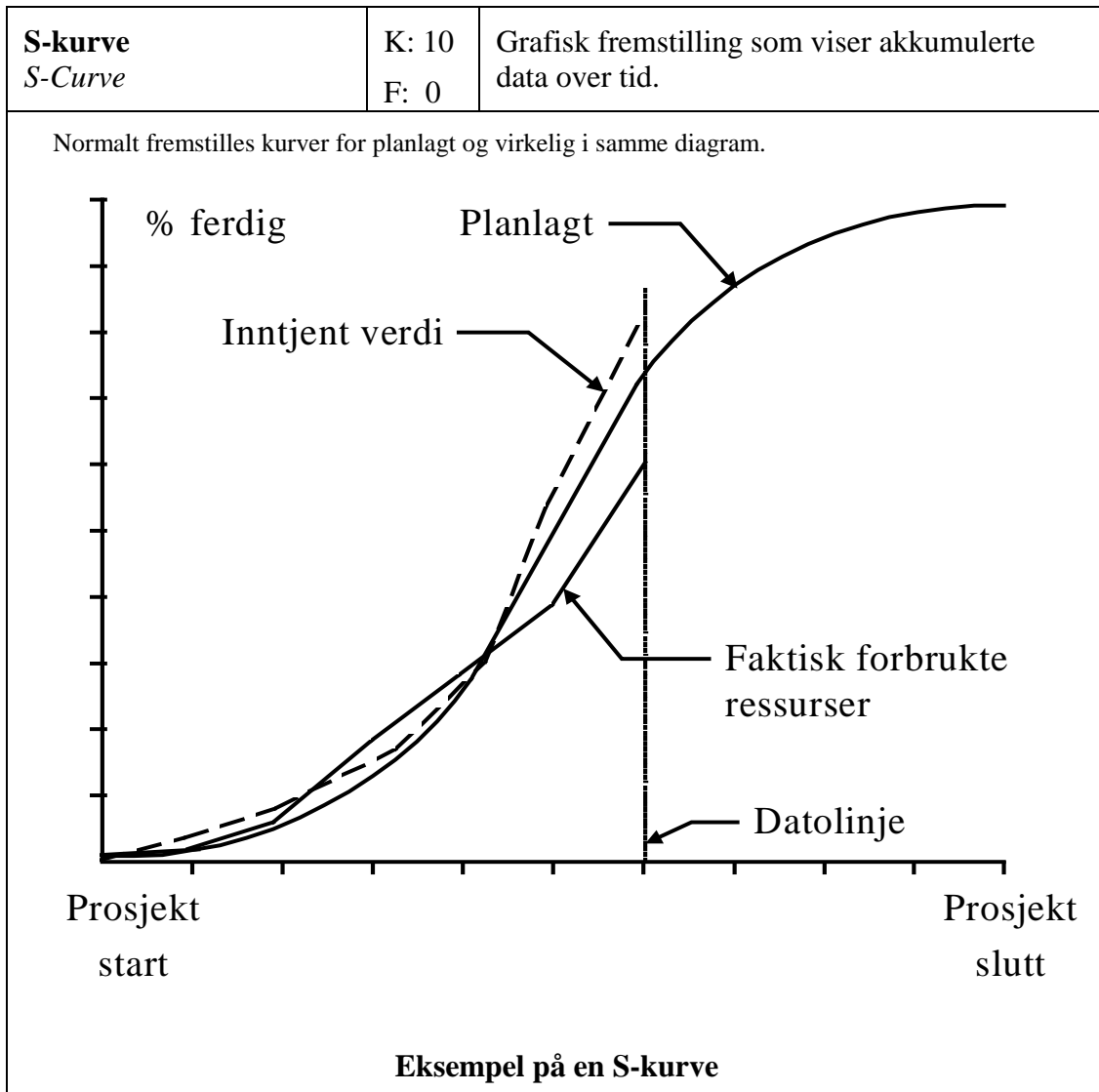
8. KVALITET

Ingen ord eller begreper (foreløpig)

9. ORGANISASJON

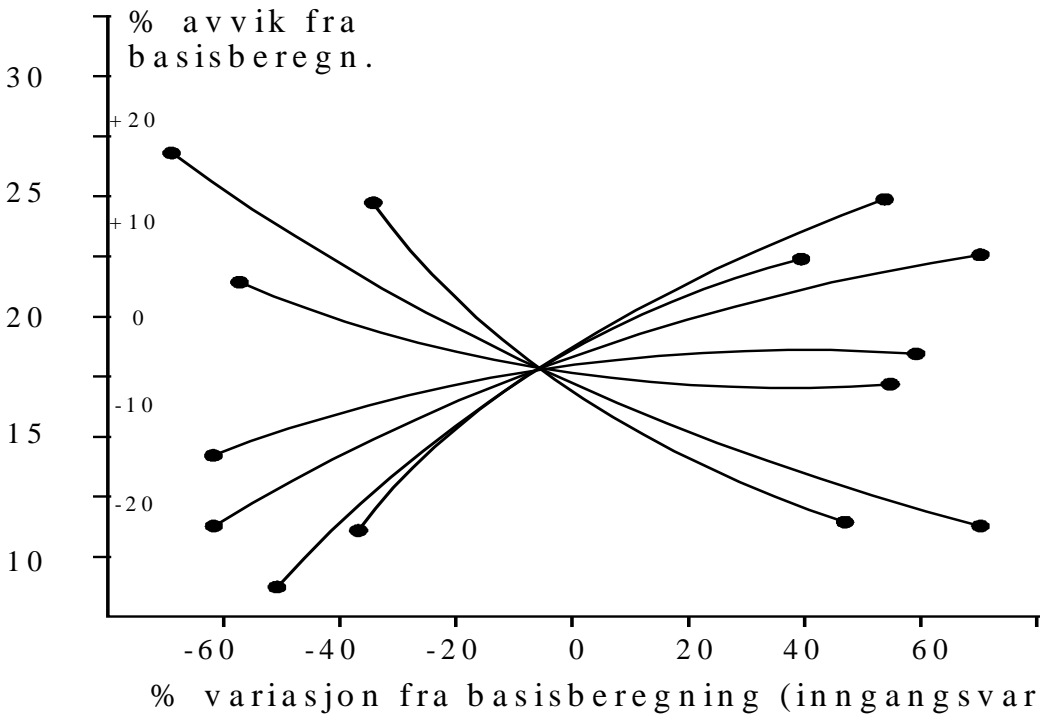
Organisasjonsstruktur (OBS) <i>Organization Breakdown Structure (OBS)</i>	K: 9 F: 0	En hierarkisk inndeling av prosjektorganisasjonen i ansvarlige enheter.
Prosjektorganisasjon <i>Project Organisation</i>	K: 9 F: 0	En midlertidig organisasjon som er opprettet for å gjennomføre et prosjekt.
Matriseorganisasjon <i>Matrix Organisation</i>	K: 9 F: 0	Organisasjonsstruktur hvor ansvarslinjene går i minst to retninger.
Funksjonell inndeling av organisasjonen der det på tvers av funksjonene kjøres prosjekter som trekker på ressurser fra de enkelte funksjonelle enheter. (Asbjørn Rolstadås, NTNU)		
Basisorganisasjon <i>Base Organisation</i>	K: 9 F: 0	Permanent organisasjonsenhet som blant annet tilfører prosjektene personell og systemer.
Bedriftens grunnorganisasjon som ivaretar den løpende virksomheten.		
Styringskomite <i>Steering Committee</i>	K: 9 F: 0	Komite som representerer prosjektets eier og som har besluttende myndighet for prosjektet.
Sammensatt av personer som til dels skal ta ansvar for at prosjektet får riktig innretning, og dels skal bistå prosjektet med fagkunnskaper. (Asbjørn Rolstadås, NTNU)		
Operatør <i>Operator</i>	K: 9 F: 0	Person eller organisasjon som, når det er flere eiere i et prosjekt, på vegne av eierne fungerer som oppdragsgiver for prosjektet.
Selskap utpekt av Olje- og Energidepartementet for å forestå den daglige ledelse av den virksomhet som utføres i medhold av utvinningstillatelsen. (Norsk Hydro as)		
Oppdragsgiver <i>Owner</i>	K: 9 F: 0	Organisasjon eller enhet som prosjektet eller oppdraget utføres for.
Den organisasjon som har det overordnede ansvar for at midler blir stilt til disposisjon for prosjektet, og at midlene forvaltes på en mest mulig effektiv måte i tråd med bevilgningens forutsetninger. (Norsk Hydro as) Prosjekteier		

Byggherre <i>Owner</i>	K: 9 F: 0	Prosjektets oppdragsgiver.
Prosjektleder <i>Project Manager</i>	K: 9 F: 0	Person som har ansvaret for gjennomførelsen av prosjektet.
Disponerer ressurser i form av tid, penger, utstyr og personell for dette.		
Bruker <i>User</i>	K: 9 F: 0	Person, organisasjon eller enhet som skal disponere prosjektets resultat/produkt.
Oppdragsleder <i>Owners representative</i>	K: 9 F: 0	Den person som på vegne av oppdragsgiver ivaretar avtalt kontakt med prosjektet.
Prosjektgruppe <i>Project Team</i>	K: 9 F: 0	Gruppe av personer som gjennomfører arbeidsoppgavene i prosjektet.
Prosjektgruppen ledes av prosjektleder.		
Demobilisering <i>Demobilisation</i>	K: 9 F: 3	Oppløsning av prosjektorganisasjonen.
Byggeleder <i>Construction Manager</i>	K: 9 F: 3	Prosjektleders stedlige representant.
For å følge med i arbeid og kontrollere at det skjer i henhold til planer og spesifikasjoner, samt ta avgjørelser ved avvik fra planen, endringer osv., vil oppdragsgiver normalt ha egne representanter i form av byggelder på byggestedet. (Asbjørn Rolstadås, NTNU)		
Entreprenør <i>Building Contractor</i>	K: 9 F: 3	Person, selskap eller annen sammenslutning som i henhold til avtale utfører arbeid for prosjektet.

10. KOMMUNIKASJON

Målformulering <i>Goalsetting</i>	K: 10 F: 1	Beskrivelse og beslutning av hvordan et behov dekkes.
<p>Skal sørge for et mest mulig entydig sluttresultat. Dvs. den må angi en målbar sluttstandard, og den må angi en eller annen tids- og kostnadshenvisning for sluttresultatet. Målene kan uttrykkes som effekt- eller funksjonsmål, eller som egenskaper ved sluttresultatet. (PS1)</p> <p><u>Å formulere et SMART mål (US):</u></p> <p>S - spesifisert (veldefinert) M - målbevisst (etterprøvbar) A - akseptert (ens oppfatning av alle) R - realistisk (skal kunne nås) T – tidsavgrenset (for effektivitet)</p>		
Effektmål <i>Effect oriented goal</i>	K: 10 F: 1	Mål som beskriver de effekter og mulige gevinster som søkes oppnådd ved å gjennomføre prosjektet.
Effektmålene peker tilbake på de behov eller problemer som utløste prosjekt ideen.		
Resultatmål <i>Result oriented goal</i>	K: 10 F: 1	Mål som sier hva som skal være oppnådd når prosjektet er ferdig.
Fastsettes med utgangspunkt i effektmålene.		

11. RISIKO / USIKKERHET

Følsomhetsanalyse <i>Sensitivity Analysis</i>	K: 11 F: 0	Analyse av hvordan resultatvariabler påvirkes av variasjonene i inngangsvariablene.
 <p style="text-align: center;">Følsomhetsdiagram (Spider Diagram)</p>		
Diagram som viser variasjoner fra basisberegningen ved å endre ulike risikoparametere. (Asbjørn Rolstadås, NTNU)		

Risikoanalyse <i>Risk analysis</i>	K: 11 F: 0	Systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko.
Analyse av konsekvenser og sannsynligheten for at en bestemt uønsket hendelse skal oppstå og dens innvirkning på oppnåelse av prosjektets målsetninger. (PMI) En beslutningsstøtte metode som identifiserer risikofaktorer og evaluerer den totale prosjektrisikoen. (Forsvarets tele- og datatjeneste)		

Usikkerhet <i>Uncertainty</i>	K: 11 F: 0	Differansen mellom den informasjon som er nødvendig for å ta en sikker beslutning og den tilgjengelige informasjon.
<p>Usikkerhet kan kvantifiseres i form av sannsynlighetsnivåer.</p> <p>Usikkerhet kan ha både positivt og negativt potensiale. Positiv usikkerhet betegnes ofte "mulighet" og negativ usikkerhet "risiko". Dette blir da en annen betydning av termen risiko (se risiko).</p>		

Risiko <i>Risk</i>	K: 11 F: 0	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø eller materielle verdier.
<p>Risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensen av de uønskede hendelsene. (NS-ISO 5814)</p> <p>Begrepet risiko benyttes (feilaktig) av og til også for usikkerhet.</p>		

12. KONTRAKT/INNKJØP

Kontrakt <i>Contract</i>	K: 12 F: 0	Rettsgyldig og bindende skriftlig avtale mellom to eller flere parter.
<p>Definerer arbeidsomfanget for ønsket tjeneste, og vilkår og betingelser for den økonomiske avtalen. (ACE)</p>		

Kontraksstrategi <i>Contract Strategy</i>	K: 12 F: 2	Retningslinjer for hvordan kontrakter inngås, hvordan arbeidsomfanget inndeles i ulike kontrakter, hva kontraktene skal inneholde og hvilke kontraktstyper som skal brukes.
<p>Dokument som beskriver hvordan arbeidsomfanget i et prosjekt er inndelt i ulike kontrakter, hva kontraktene skal inneholde og hvilke kontraktstyper som skal brukes. (Norsk Hydro as)</p> <p>Inkluderer også prinsipper for valg av leverandører.</p>		

Prosjekteringsgruppekontrakt	K: 12 F: 2	Kontrakt som Oppdragsgiver / byggherre inngår og som dekker all prosjektering, normalt ved en gruppedannelse av flere firmaer med solidarisk ansvar ovenfor oppdragsgiveren. Se også totalprosjektering.
-------------------------------------	---------------	--

Kontrahere <i>Contract</i>	K: 12 F: 2	Inngå en avtale eller kontrakt.
--------------------------------------	---------------	---------------------------------

Kontrahering <i>Contracting</i>	K: 12 F: 2	Aktiviteter knyttet til forberedelse og inngåelse av kontrakt.
Forberedelse til og utarbeidelse av en kontrakt. (Rådgivende Ingeniørers Forening)		
Kontrahent	K: 12 F: 2	Den som inngår kontrakt, d.v.s. oppdragsgiver.
Kontraktør <i>Contractor</i>	K: 12 F: 2	Den som mottar kontrakt, d.v.s. den som gjør jobben.
Kontraktør kan også bety en som baserer sin virksomhet på innleid arbeidskraft istedenfor faste ansettelser. (Spesielt bygg- og anleggsbransje).		
Anbud <i>Tender</i>	K: 12 F: 3	Bindende skriftlig tilbud på utførelse av en ytelse.
I bygg- og anleggsbransjen er anbud et pristilbud som er underlagt bestemte regler, gitt i NS 3400. (Rådgivende Ingeniørers Forening)		
I motsetning til tilbud, gir anbud ingen mulighet for å forhandle før kontraktsinngåelse.		
Anbudsinnydelse <i>Invitation for tender</i>	K: 12 F: 3	Oppfordring til, innen et bestemt tidspunkt, å gi anbud på utførelse av en ytelse.
Forespørsel.		
Tilbud <i>Offer</i>	K: 12 F: 3	Bindende erklæring fra en potensiell leverandør om å levere spesifiserte varer eller tjenester i henhold til en forespørsel.
Et tilbud er gjerne gjenstand for forhandlinger, mens et anbud skal godtas eller forkastes.		
Tilsagn om levering av vare eller tjeneste med bindende virkning. (Rådgivende Ingeniørers Forening)		
Anskaffelse <i>Procurement</i>	K: 12 F: 3	Fremskaffelse av varer og tjenester fra eksterne kilder.
Frembringe forsyninger i henhold til spesifikasjon av utstyret. (NFP)		
Anskaffelsesfunksjonen kan bestå av blant annet planlegging og gjennomføring av markedskartlegging, innkjøp, lagerkontroll, transport, mottagelse, mottakskontroll og bevaringsoperasjoner samt kontraktsformulering og avtaleinngåelse.		

Innkjøp <i>Purchase</i>	K: 12 F: 3	Organisert tiltak for å skaffe ønskede varer og tjenester.
Til riktig kvalitet, på rett sted, til rett tid og med riktig pris.		
Kontraktsformat <i>Contract format</i>	K: 12 F: 3	Definisjon av hva som skal utføres innenfor kontrakten.
Se også entreprisform		
Prisformat <i>Schedule of Prices</i>	K: 12 F: 3	Del av kontrakt som definerer prinsipp for økonomisk kompensasjon.
Prisformatene er: <ul style="list-style-type: none"> ♦ Fastpris ♦ Enhetspris ♦ Regningsarbeid 		
Kontraktsform <i>Contract form</i>	K: 12 F: 3	Kontraktsformat og prisformat.
Kombinasjon av kontraktsformat og prisformat.		
Fastpriskontrakt <i>Lump sum contract</i>	K: 12 F: 3	Kontrakt med et prisformat der leverandøren fakturerer et avtalt beløp for definert arbeidsomfang.
Fast pris – Regulering for avvik fra mengdene i arbeidsbeskrivelsen, men uten pris- og lønnsjusteringer.		
Fiksum - Uten mengderegulering av arbeidet ("låste mengder") og uten pris- og lønnsjusteringer.		
Enhetspriskontrakt <i>Unit Rate contract</i>	K: 12 F: 3	Kontrakt med et prisformat hvor pris pr enhet er fastlagt.
Enhetspriskontrakt - Avregning etter arbeidets omfang, men til avtalte enhetspriser. Priser- og lønnsjusteringer kan avtales.		

Regningsarbeid-kontrakt <i>Reimbursable contract</i>	K: 12 F: 3	Kontrakt med et prisformat der leverandøren fakturerer alle sine kostnader og beregnede mengder.
<p>Et annet engelsk begrep som benyttes er Cost Plus Contract.</p> <p>Regningsarbeid - Kostnadskontrakt. Avregning etter medgått tid, men til avtalte timesatser, og etter medgåtte materialer med prosentpåslag. Pris- og lønnsjustering kan avtales. (Cappelen, 1994)</p>		
Entrepriseform <i>Contract design</i>	K: 12 F: 3	Kontraksstruktur som ligger til grunn for gjennomføring av prosjektet.
<p>Eksempel på entrepriseformer: Delt entreprise, Hovedentreprise, Generalentreprise, Totalentreprise.</p>		
Delte entrepriser	K: 12 F: 3	Oppdragsgiver / byggherre inngår kontrakter med en rekke entreprenører/ leverandører.
<p>Normalt en kontrakt pr. fag (grunnarb., betongarbeider, stålarbeider, elektro, VVS etc.)</p> <p>Contract Management (CM) - Spesialform. Gjennomføres ved at en utenfor oppdragsgivers organisasjon gis fullmakt til å operere på oppdragsgivers vegne.</p> <p>Delte totalentrepriser - delte entrepriser der hver entreprise også inkluderer prosjekteringen av det som skal bygges/installes/leveres.</p>		
Hovedentreprise	K: 12 F: 3	Hovedkontrakt som oppdragsgiver/byggherre inngår med en entreprenør/leverandør og som normalt dekker alt bygningsmessig. I tillegg inngås det kontrakter for tekniske entrepriser som elektro, VVS etc.
Generalentreprise	K: 12 F: 3	Kontrakt som oppdragsgiver/byggherre inngår med en entreprenør/leverandør som dekker all fysisk produksjon.
Totalentreprise <i>EPC – contract</i>	K: 12 F: 3	Kontrakt som oppdragsgiver/byggherre inngår med en entreprenør/leverandør som dekker all fysisk produksjon og all prosjektering.

FORSLAG TIL FREMTIDIG ARBEID

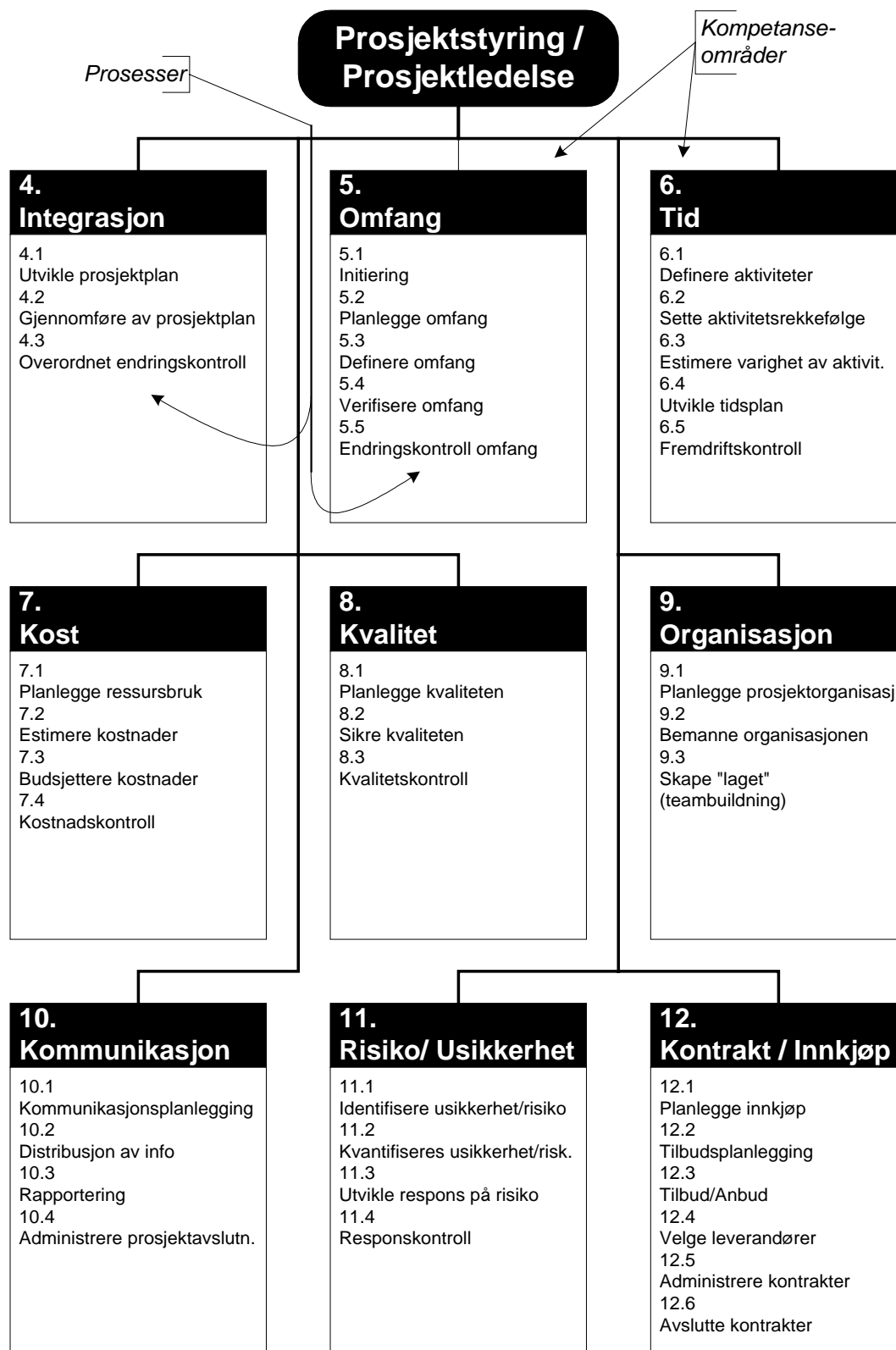
Som nevnt i forordet er innholdet i denne rapporten ment å være endelig i den forstand at forklaringer av ord og begreper er låst for all fremtid. Arbeidet sees som et skritt på veien mot en felles prosjektterminologi. Det er derfor ønskelig å videreutvikle listen over ord og begreper.

Men dette representerer bare halve utfordringen. I tillegg bør det gjennomføres tiltak som kan bidra til at terminologien virkelig implementeres.

Punktvis kan vi angi følgende forslag til fremtidig arbeid:

- Nye prosjekter for å videreutvikle ordlista og definisjonene.
- Samlinger for at de ulike bransjer skal komme sammen og diskutere terminologien.
- Involvere språkforskere som kan bidra med å utvikle ordlegging og språkbruk i defineringen av ordene.
- Gjennomføre ulike tiltak for at terminologien implementeres og tas i bruk av alle bransjene.

VEDLEGG I - KLASSIFISERING AV KOMPETANSEOMRÅDER



VEDLEGG II - PROSJEKTETS LIVSLØPSMODELL

