

Variasjon i investerings- og LCC-kostnader for skolebygg

Sahdat Saleem Malik

Qasim Amjid Perveez

Veileder

Øystein Husefest Meland

*Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved
Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen.
Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet inntår for de
metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.*

Universitetet i Agder, 2012

Fakultet for Teknologi og realfag

Institutt for ingeniørvitenskap

Forord

Masteroppgaven er det avsluttende arbeidet studentene gjennomfører på masterstudiet Industriell økonomi og teknologiledelse ved Universitetet i Agder, avdeling Grimstad. En masteroppgave skal være vektlagt med 30 studiepoeng og arbeides med gjennom hele vårsemestret. Formålet med masteroppgaven er å få studentene til å produsere forskningsmateriale basert på undersøkelser, teori og forståelsen de har opparbeidet seg i løpet av studietiden. Arbeidet med masteroppgaven forbereder studentene til å gjennomføre større prosjekter i arbeidslivet ved bruk av teori og praktisk forståelse innenfor flere fagdisipliner.

Etter at vi hadde gjennomført faget «prosjektledelse» i det tredje semesteret høsten 2011, ønsket begge gruppe medlemmene om å skrive en masteroppgave innenfor dette fagfeltet. Dette ble muliggjort av vår faglærer og veileder Øystein Meland. Gruppen kom med noen ønsker, og sammen med veileder avgrenset vi problemstillingen til en gjennomførbar oppgave som vi mener er høyest dagsaktuell.

Problemstillingen dreier seg om variasjon i kalkulasjon av LCC-kostnader for nye skolebygg. Vi ønsker å se på både LCC-kostnader pr. m² BTA og pr. elev, ut fra vår oppfatning av at måling av kostnader pr. m² er det mest vanlige, men at kostnader pr. elevplass må være et bedre mål på kostnadseffektiviteten i bygningsmassen. Datainnsamlingen har foregått i form av intervjuer og kostnadsskjema utsendt til forskjellige norske kommuner.

Arbeidet med oppgaven har vært lærerikt og omfattende når det gjelder datainnsamling. Å få data fra kommuner har tatt tid. I mange tilfeller var det vanskelig å få data fra tidlig på 2000-tallet, siden mange av prosjektlederne har sluttet eller gått over i andre stillinger. Dette gjorde jobben vanskeligere enn antatt.

Vi ønsker å benytte anledningen til å takke vår veileder Dr. ing. Øystein Meland, som har gitt oss konstruktive tilbakemeldinger og gode råd underveis i masteroppgaven. Videre ønsker vi å takke Kristiansand kommune for god hjelp med innsamling av kostnadsdata. I tillegg ønsker vi å takke alle kommuner som vi har fått data fra og intervjuet.

Grimstad, 30. mai 2012

Qasim Amjid Perveez

Sahdat Saleem Malik

Sammendrag

De siste årene har det vært befolkningsvekst i Norge. Dette har ført til elevvekst i flere kommuner, noe som igjen medfører økt fokus på utbygging av skolebygg. Oslo kommune alene skal frem mot 2022 bruke 25 milliarder kroner på utbygging av skolebygg. Oslo vil få mellom 18 000 og 20 000 nye elever frem til år 2022. Dette er store investeringskostnader for Oslo kommune, og tilhørende fremtidige budsjettbindinger for forvaltnings-, drifts- og vedlikeholdskostnader (FDV-kostnader) for disse bygningene. Derfor er det viktig for Oslo kommune å se på den totale kostnaden de får i løpet av levetiden til bygningene (Aftenposten, 2012-03-14).

Faget «prosjektledelse og -styring» har fanget vår interesse for å se nærmere på kommunens prosjektgjennomføring. Vi ønsker spesielt å se på variasjonene i investerings- og levetidskostnader. I tillegg er valg av entreprisformer og måleparametere kommunene bruker, forhold vi ønsker å se på. Derfor har vi utarbeidet følgende forskerspørsmål for vår masteroppgave:

1. *Hvilke måleparametere legger kommunene til grunn for måling av skolebygningers kostnadseffektivitet?*
2. *Hvilke entreprisform er det kommunene benytter oftest? Hvorfor?*
3. *Hvordan påvirker valg av entreprisform investeringskostnad og FDVU-kostnader?*
4. *Hvor store er variasjonene i investerings- og LCC-kostnader for skolebygninger? Vi ønsker å kartlegge både svingninger i m^2 -kostnader og kostnad pr. elevplass.*

I denne masteroppgaven er det tatt i bruk både kvalitativ og kvantitativ metode. Den kvalitative metoden er blitt brukt ved intervjuer. Det er gjennomført fem intervjuer, hvorav fire har vært med representanter for kommunene og den siste med en konsulent for byggherrens prosjektledelse. De respondentene som ble intervjuet, hadde forskjellig bakgrunn. Det var en eiendomssjef, en leder for FDVU, en byggeteknisk ansvarlig og tre prosjektledere. I denne masteravhandlingen har respondentene fått full anonymitet, for at de skal svare åpent. I den kvantitative metoden har vi tatt kontakt med elleve kommuner for å samle inn kostnadsdata. Responsen har vært dårlig, og innsamling av kostnadsdata har vært tidskrevende. Totalt er det blitt samlet inn data for ni skoler, men ikke alle disse dataene har vært brukelige.

Verktøyet som ble benyttet i analysen av den kvantitative datafangsten, heter TRIKALK og er utviklet ved NTNU. Verktøyet er valgt etter anbefaling fra vår veileder. Programvaren TRIKALK beregner en forventet verdi og standardavvik (variasjon). TRIKALK er basert på trinnvisprosessen, som vi beskriver i avsnitt 3.2.1 (kap. 3, avsnitt 2.1).

Funnene våre viser at kommunene bruker kostnad pr. m² som den viktigste måleparameteren for skolebyggs kostnadseffektivitet. Kostnad er prioritert som viktigste styringsparameter for de fleste kommunene. Allikevel blir ikke fokuset rettet mot å få lavest levetidskostnad. Det er den initiale investeringskostnaden som står i fokus. De målene som blir satt, er ofte upresise, vide og vanskelige å måle. I intervjuene kom det også frem at totalentreprisen er den mest benyttede entreprisformen. Denne entreprisformen velges ofte ukritisk, og da for å sikre tidligst mulig kostnadsnivå på prosjektet. Ulempen ved å velge denne entreprisformen er at entreprenøren ofte ikke har incentiver til å bygge funksjonelle, kvalitetssikre og arealeffektive løsninger, i tillegg til at markedet utnyttes dårlig med tanke på priskonkurranse.

Våre kostnadsanalyser viser at den største kostnadsvariasjonen i prosjektene ligger i brutto areal pr. elev. Dette er tilfellet for både investeringskostnader og FDV-kostnader. Ofte er man opptatt av å finne tiltak for å få lavest mulig pris pr. m², enten det tenkes investerings-, drifts- eller vedlikeholdskostnader. Det største potensialet for bedret kostnadseffektivitet ligger imidlertid i antall m² BTA pr. elev. Antall m² BTA pr. elev bestemmes i prosjekterings- og planleggingsfasen. I denne fasen er usikkerheten størst, altså har denne fasen mest å si for variasjonene i kostnadsbildet. Kostnadene for å påvirke i denne fasen er lave, mens påvirkningsgraden er høy.

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Kapittel 1– Innledning	9
1.1 Bakgrunn	9
1.2 Problemstilling og mål	9
1.2.1 Problemstilling	9
1.2.2 Mål	10
1.3 Avgrensninger	10
Kapittel 2 – Teori	11
2.1 Hva er et prosjekt?	11
2.2 Prosjektarbeid	11
2.3 Prosjektets fasedeling	14
2.4 Byggeprosessen	15
2.4.1 FDVU- forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling	17
2.4.2 Avhending og gjenbruk	17
2.5 Gjennomføringsmodell	17
2.5.1 Anskaffelsesstrategi	18
2.5.2 Kompensasjonsformat	19
2.5.3 Entrepriseformer	19
2.6 Styring/mål	21
2.6.1 Prioritering mellom kostnad, tid og kvalitet	22
2.6.2 Mål og prosjektperspektiver	23
2.6.3 Suksess- eller fiaskoprosjekt – kriterier og faktorer	26
2.7 Variasjon og usikkerhet	27
2.7.1 Usikkerhet etter hvordan informasjon akkumuleres	28
2.7.2 Styring av usikkerhet	28
2.7.3 Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringer	31
2.7.4 Usikkerhetsanalyse	33
2.7.6.1 Trinnvisprosessen	35
2.8 Levetidskostnad, LCC	36
2.8.1 Kostnadsoppstilling, NS 3454 <i>Livssyklus kostnader for byggverk</i>	39
Kapittel 3 – Metode	41
3.1 Litteratursøk	41

3.2	Forskningsmetode	42
3.3	Gjennomføring av kvalitative intervjuer	43
3.4	Innhentning av kostnadsdata og bruk i trinnvisprosessen.....	44
3.4.1	Trinnvisprosessen	45
3.5	Workshops.....	49
3.6	Validitet og reliabilitet.....	49
3.7	Etiske avveininger.....	51
Kapittel 4 –	Drøfting og analyse	52
4.1	Analyse av intervjuer	52
4.1.1	Målsetting.....	52
4.1.2	Usikkerhet, størrelse og unikhhet	55
4.1.3	Entrepriseform og vederlagsform	56
4.1.4	Kostnadsfokus og antatt kostnad	61
4.1.5	Levetidskostnader	63
4.2	Analyse av innsamlet kostnadsdata	67
4.2.1	Analyse av LCC.....	69
4.2.2	Analyse av investeringskostnaden	72
4.2.3	Analyse av FDV-kostnader	76
Kapittel 5 –	Konklusjon.....	83
Bibliografi	86
Vedlegg	88
Vedlegg A:	Intervjuguide	88
Vedlegg B:	Intervjuer	90
Vedlegg C:	Innsamlet kostnadsdata brukt for investeringskostnader	98
Vedlegg D:	Innsamlet kostnadsdata ikke-brukt for investeringskostnader	105
Vedlegg E:	Investeringskostnad eksklusiv MVA og med prisstigning.....	107
Vedlegg F:	Kostnadsoppsett sendt ut til alle kommuner	111
Vedlegg G:	Kostnadsdata for FDV samlet inn fra alle sammen.....	113
Vedlegg H:	FDV-beregninger	119
Vedlegg I:	Holte Byggsafe kalkulasjonsnøkkel 2008.....	127
Vedlegg J:	Holte FDV-nøkkel 2012.....	130
Vedlegg K:	LCC-beregning	131

Figurer

Figur 1: PMI-inndeling av prosjektledelse i kompetanseområder og prosesser (Rolstadås, 1997).	13
Figur 2: Prosjektets faseinndeling og oppgaveinndeling (Rolstadås, 1997).	14
Figur 3: Fasenes ressursprofil (Rolstadås, 1997).	15
Figur 4: Fasenes ressursprofil 2 (Rolstadås, 1997).	15
Figur 5: Byggeprosess fra ide til utrangering (Meland, 2000).	16
Figur 6: Anskaffelsesstrategien. (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F02, 2011-b)	18
Figur 7: Kompensasjonsformat og kostnadsrisiko (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F04, 2011-c).	19
Figur 8: Prioritering mellom tid, kostnad og kvalitet (Gray og Larson, 2003)	22
Figur 9: Målhierarki (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F01 , 2011-a).	23
Figur 10: Prosjektet i et tidsperspektiv. Samset (2008)	25
Figur 11: Årsak– virkning Suksessfaktorer og suksesskriterier (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F10, 2011-e).	26
Figur 12: Muligheten for påvirkning og kostnadene ved vesentlige endringer i løpet av prosjektet Samset (2008).	30
Figur 13: Usikkerhetsstyring over tid (Kilde 2003).	31
Figur 14: Concept KS-ordningen (Concept 2012).	32
Figur 15: Anbefalt styringsregime (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F06, 2011-d).	33
Figur 16: Fordeling av LCC-kostnad på kapital og FDV (Bjørberg, 2005).	37
Figur 17: Sammenheng mellom begreper og en definisjon av begreper (Multiconsult og Byggemiljø, 2006).	38
Figur 18: Levekostnaden lagt ut som annuitet blir årskostnaden (Bjørberg, 2003).	38
Figur 19: Trinnvisprosessen (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).	45
Figur 20: S-kurve (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).	47
Figur 21: Prioritetsliste (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F11, 2011-f).	48
Figur 22: Oppsettet brukt i programmet TRIKALK. Middelerverdi og standardavvik av de ulike postene.	74
Figur 23: Prioritetslisten	75
Figur 24: Sikkerhetsnivå 85 %.....	76
Figur 25: Oppsett brukt for FDV-kostnader i TRIKALK.....	80
Figur 26: Prioritetsliste for FDV-kostnader.....	81
Figur 27: S-kurve med 85 % sikkerhetsnivå.....	82

Tabeller

Tabell 1: Prioritering mellom kostnad, kvalitet og tid.....	53
Tabell 2: Svar på spørsmål om entreprisemodeller	57
Tabell 3: Svar på spørsmålet om kompensasjonsformat	60
Tabell 4: Spørsmål om kostnadsfokus.....	61
Tabell 5: Kostnadsanslagene til respondentene inkludert mva.....	62
Tabell 6: Ønsket endringer	64
Tabell 7: Svar på spørsmål om hvorvidt det er en sammenheng mellom investerte midler og FDV- kostnader.....	66
Tabell 8: LCC pr. m ² og pr. elev for 30 og 60 år.....	69
Tabell 9: LCC-nøkkeltall	71
Tabell 10: Beregnet nøkkeltall.....	73
Tabell 11 FDV-kostnader pr. elev og pr. m ²	77
Tabell 12: F-, D- og V-kostnader for alle skolene og for erfaringstall fra Holte Byggsafe	79

Kapittel 1- Innledning

1.1 Bakgrunn

Norske kommuner har store kostnader knyttet til utbygging og drift av skolebygninger. Teknisk drift i form av forvaltning (F), drift (D) og vedlikehold utgjør en betydelig andel av bygningens totale levetidskostnad, anslagsvis 40 % (Svein Bjørberg, 2005). Kommunen er ofte opptatt av å sikre lave investeringskostnad pr. m² bygget skole. Men vil det alltid lønne seg å velge den løsningen som gir lavest investering pr. m²? Hva med løsninger som kanskje ikke er billigst pr. m², men er arealeffektive og har lave årlige FDVU-kostnader?

Berge ungdomsskole i Lyngdal er et eksempel på en skole som i utgangspunktet skulle totalrehabiliteres. Her var investeringskostnaden pr. m² kalkulert som lave, men hvordan ville FDVU-kostnadene bli? Den skisserte løsningen ville kreve 30 m² pr. elev. Det alternativet Lyngdal kommune bestemte seg for å satse på, løste funksjonene innenfor en ramme på 10 m² pr. elev. Dette alternativet gikk ut på å bygge en helt ny skole, der investeringen var høyere, men levetidskostnaden lavere. En ny, arealeffektiv skole med kvalitetsmaterialer reduserte drifts- og vedlikeholdskostnadene. Det koster å drifte og vedlikeholde en skole som er tre ganger så stor som nødvendig.

Totale levetidskostnader pr. elevplass bør legges til grunn når det investeres i skolebygg. En vanlig praksis i kommunen er å vurdere investert kostnad pr. m² som måltall for utbyggingseffektiviteten. Erfaringstall hentet fra Holte-prosjektet viser at det er stor variasjon i kostnad pr. m². I denne oppgaven undersøker vi både investerings-, FDV- og LCC-kostnader pr. m² og kostnad pr. elevplass. Vi ser på variasjoner i disse størrelsene fra skole til skole.

1.2 Problemstilling og mål

1.2.1 Problemstilling

Vårt tema retter søkelyset mot grunnskolebygg. Grunnskoler er skoler med klassetrinnene 1-10, 8-10 eller 1-7. Det er landets kommuner som er byggherrer for disse bygningene. Kommunene er forskjellige i størrelse og har sannsynligvis store variasjoner i den kompetansen som er nødvendig for gjennomføring av et slikt prosjekt. Faget «prosjektledelse og – styring» har fanget vår interesse for å se nærmere på kommunenes prosjektgjennomføring. Vi har valgt å se på de mål, strategier og suksesskriterier kommunene legger til grunn for planlegging, gjennomføring og evaluering av skoleprosjektene sine. Basert på teori om prosjektgjennomføring vil vi tro at resultatene av

kommunens prosjektarbeid kommer til å fortone seg vidt forskjellige, hva angår både investeringskostnader, kvalitet og driftskostnader.

De konkrete forskerspørsmålene vi har stilt oss, er:

1. *Hvilke måleparametere legger kommunene til grunn for måling av skolebygningers kostnadseffektivitet?*
2. *Hvilke entrepriseform er det kommunene benytter oftest? Hvorfor?*
3. *Hvordan påvirker valg av entrepriseform investeringskostnad og FDVU-kostnader?*
4. *Hvor store er variasjonene i investerings- og LCC-kostnader for skolebygninger? Vi ønsker å kartlegge både svingninger i m²-kostnader og kostnad pr. elevplass.*

1.2.2 Mål

Masteroppgave er et ledd i den avsluttende delen av mastergradsutdannelsen innen Industriell økonomi og teknologiledelse ved Universitet i Agder, avdeling Grimstad. Det overordnede målet med masteroppgaven er av utdanningsmessig karakter. En masteroppgave er et selvstendig fordypningsarbeid som skal ha et preg av forskning innenfor et sentralt fagområde i studiet. Masteroppgaven skal omfatte en rapport som beskriver forskningsspørsmål, teori, metode, empirisk analyse og resultater.

Masteroppgaven har ett hovedmål og tre delmål. Det første delmålet innebærer å gi en teoretisk innføring i hva et prosjekt er, hva prosjektstyring generelt er, hva LCC er, og hvordan prosjektet styres med hensyn til kostnader og usikkerhet. Det andre delmålet skal bygge videre på det første delmålet og teoretisk beskrive en metodikk som analyserer usikkerhet/variasjon. Det siste delmålet er å bruke teorien som grunnlag for den empiriske analysen som dreier seg om variasjon knyttet til kalkulasjon av investerings- og LCC-kostnader. Når delmålene er oppnådd, er masteroppgavens hovedmål å finne ut om kostnad pr. elevplass er en bedre måleparameter enn kostnad pr. m².

1.3 Avgrensninger

Vi benytter trinnvis kalkulasjon som verktøy for våre analyser. Programvaren vi benytter, er TRIKALK, som er utviklet ved NTNU. Oppgaven er avgrenset til å omfatte investeringskostnader og FDV-kostnader. Utviklingskostnadene (U) blir ikke regnet med siden det er vanskelig å tallfeste disse.

Kapittel 2 – Teori

Dette kapitlet omhandler hva et prosjekt er, prosjektstyring generelt, gjennomføringsmodeller, LCC og hvordan prosjektet styres med hensyn til kostnader og usikkerhet.

2.1 Hva er et prosjekt?

Prosjektet som arbeidsform er mye brukt. Utvikling av nye produkter, forbedring av eksisterende produkter, implementering av ny programvare, bygging av skolebygg og gjennomføring av et idrettsarrangement, benytter man seg av prosjekt som arbeidsform. Det er blitt mer og mer vanlig å løse bestemte arbeidsoppgaver med å bruke denne arbeidsformen i det offentlige og det private. Prosjektet som arbeidsform blir benyttet av små organisasjoner, offentlige- og private foretak og av store politiske organisasjoner, uavhengig av prosjektets størrelse og omfang. Prosjekter vil variere i innhold og størrelse, og vil derfor kreve ulikt opplegg for planlegging og oppfølging (Rolstadås, 1997).

Et prosjekt er en oppgave som gjennomføres en gang og er unik. Det krever ressurser for å gjennomføres, har begrensninger i form av tid og kostnader og har mål som skal oppnås. Project Management Institute (PMI) har definert et prosjekt som *et midlertidig tiltak for å skape et unikt produkt eller tjeneste* (PMI, 1996). I og med at et prosjekt er unikt, utføres kun en gang og har begrensninger, er det større usikkerhet her enn i permanente organisasjoner. Man har kanskje tidligere satt opp skolebygg i liknende størrelse og med de samme ressursene. Men forskjell i sted, tid og kostnad kan by på andre utfordringer. Tidlig i prosjektet er usikkerheten størst, noe som har med usikkerhet knyttet til den kommende planleggingen og gjennomføringen av prosjektet å gjøre (Rolstadås, 1997).

2.2 Prosjektarbeid

En prosjektorganisasjon blir opprettet midlertidig for å gjennomføre et prosjekt. Det vil normalt være en prosjektleder som har totalansvaret for gjennomføringen av prosjektet. Rekrutteringen til prosjektorganisasjonen vil være avhengig av hvor komplekst prosjektet er. Man kan velge enten å rekruttere medarbeidere fra egent bedrift eller å leie inn konsulenter eller andre bedrifter. Et tredje alternativ kan være å sette ut hele prosjektet til andre aktører som har kompetanse eller kapasitet til å gjennomføre det. Rolstadås (1997) skiller mellom fire modeller for å organisere et prosjekt med hensyn til tilførsel av personellressurser:

- *Prosjektet kjøres helt og holdent med egne ressurser.*
- *Prosjektet kjøres hovedsakelig med egne ressurser, men eksterne konsulenter leies inn.*
- *Prosjektet kjøres hovedsakelig med innleide ressurser, men med eget personell i nøkkelposisjoner.*
- *Prosjektet settes ut helt og holdent til en ekstern oppdragsorganisasjon.*

Prosjektledelse definerer Rolstadås (1997) som *anvendelse av kunnskap, ferdigheter, verktøy og teknikker på prosjektaktiviteter for å imøtekomme eller overgå interessenters behov og forventninger til prosjektet*. Han mener at det for interessentens behov og forventninger bør foreligge en balanse mellom noen konkurrerende faktorer som

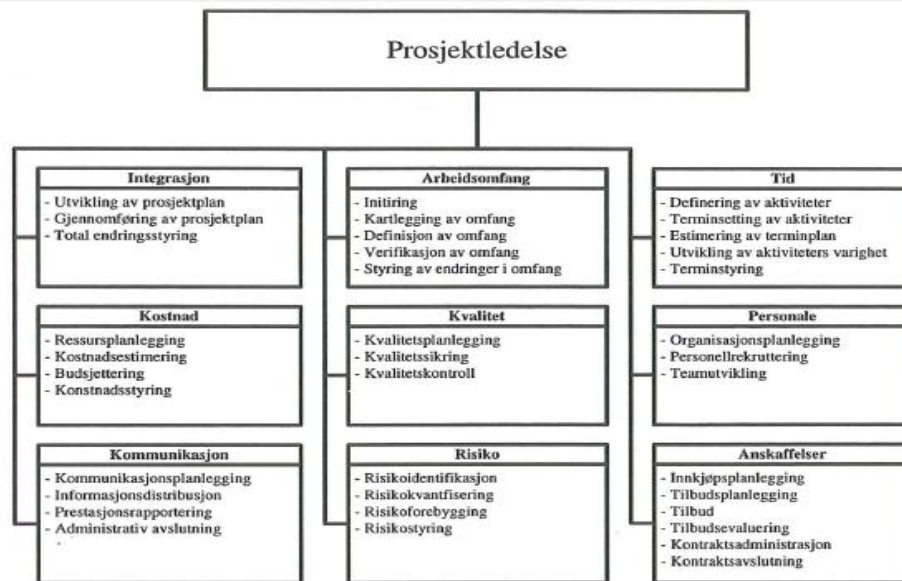
- *arbeidsomfang, tid, kostnader og kvalitet*
- *interessenter med ulike behov og forventninger*
- *påviste behov og ikke påviste behov*

Et prosjekt kan bli påvirket av eksterne og interne omgivelser, som

- *prosjektets livsløp og faseinndeling*
- *prosjektets interessenter*
- *organisatoriske forhold*
- *generelle ledelsesferdigheter*
- *sosioøkonomisk forhold*

(Rolstadås, 1997)

PMI har definert ni kompetanseområder innenfor faget «prosjektledelse» der en prosess er angitt for hvert av områdene. Dette er illustrert i figur 1.



Figur 1: PMI-inndeling av prosjektledelse i kompetanseområder og prosesser (Rolstadås, 1997).

Dette er de ni kompetanseområdene:

- *Integrasjon*: Tiltak som er kritiske for at forskjellige deler av prosjektet blir riktig koordinert.
- *Arbeidsomfang*: For at man skal få god flyt i arbeidet, bør arbeidsoppgavene for et prosjekt ha et innhold som er nødvendig for prosjektet. Samtidig skal unødig arbeid minimeres for å sikre prosjektets fremgang.
- *Tid*: Tydeliggjøre alle oppgaver som kan påvirke tidsfristen.
- *Kostnad*: Kostnadsnivået som er satt skal overholdes, og alle aktiviteter som kan bidra til høyere kostnadsnivå bør håndteres.
- *Kvalitet*: Arbeidet som gjøres skal kvalitetssikres for å oppnå prosjektmålet.
- *Personale*: Det er viktig å ha gode rutiner, riktig fordeling av arbeidsoppgaver og prosesser som kan bidra til å dra ut det maksimale av de menneskelige ressursene i et prosjekt.
- *Kommunikasjon*: God kommunikasjon kan sikre at tidsfrister overholdes, riktig informasjon samles og spres ut over i prosjektorganisasjon.
- *Risiko*: For å sikre prosjektet framgang er det viktig å analysere og identifisere hvor risikoen er størst. Deretter ta grep for å minimere risikoen.
- *Anskaffelser*: Dette er alle arbeidsoppgaver som må gjøres for å hente inn varer og tjenester uten for prosjektorganisasjon.

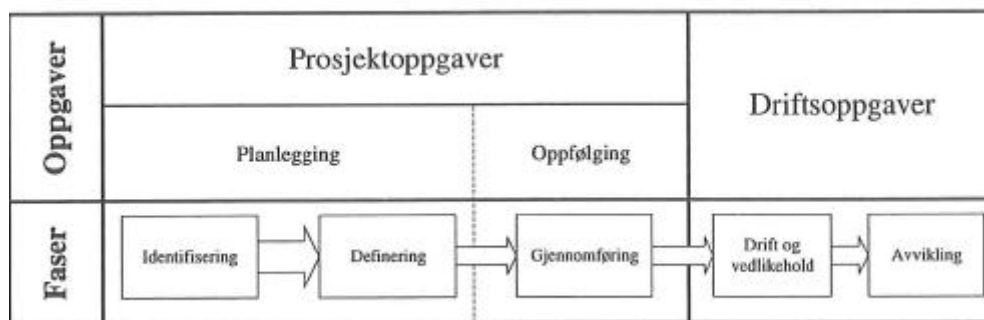
(Rolstadås, 1997)

Inndelingen av kompetanseområdene er av interesse for å fremheve to prosesser, *prosjektledelsesprosesser* og *produktorienterte prosesser*. Essensen i begge prosessene er å

tilfredsstille kundens behov. Ifølge Rolstadås (1997) er prosjektledelsesprosesser rettet mot organiseringen og gjennomføring av prosjektarbeid, mens produktorienterte prosesser er rettet mot de tekniske aktiviteter som inngår i selve prosjekteringen og bygging av anlegget (Rolstadås, 1997).

2.3 Prosjektets fasedeling

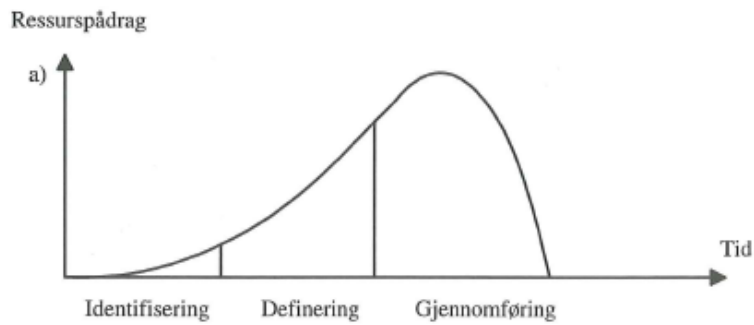
Prosjektmodellen forutsetter at en egen prosjektorganisasjon er ansvarlig for at prosjektets mål blir oppfylt. Målet med en prosjektorganisasjon er i våre eksempler å levere en ferdig skole. Etter å ha oppnådd målet, skal prosjektgruppen oppløses og resultatet blir overlevert til kommunen og skolens ansatte, som skal benytte bygget med ansvar for drift og vedlikehold. Prosjektet kan deles inn i to hovedgrupper, *prosjektoppgaver* og *driftsoppgaver*. Livsløpet til produktet er fra ide via produksjon og ferdigstillelse til eventuell demontering. Dette er vist i figur 2. Driftsoppgavene ivaretas i samarbeid mellom kommunen som eier og den enkelte skole som bruker (Rolstadås, 1997).



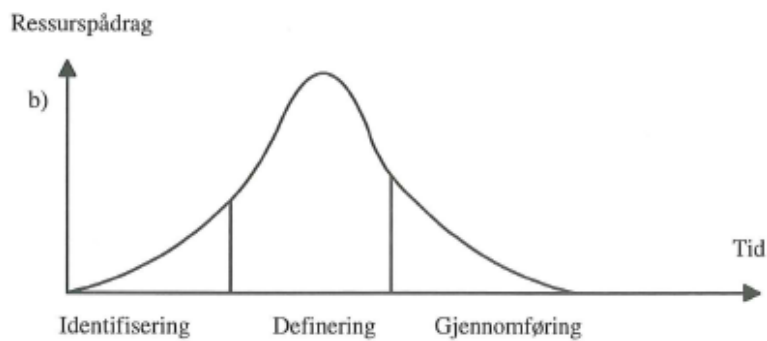
Figur 2: Prosjektets faseinndeling og oppgaveinndeling (Rolstadås, 1997).

Den tradisjonelle prosjektstyring og prosjektledelse har kun med ferdigstillelse av prosjektet å gjøre. Prosjektgruppen oppløses når prosjektet er ferdig. Dette kan påvirke beslutningsstrategien og føre til suboptimaliseringer. Årsaken kan være at prosjektorganisasjonen tar de fleste beslutningene om ferdigstillellesdatoen. I dag er det imidlertid vanlig å fatte beslutninger om prosjektets livsløp, altså inklusiv driftsperioden. Ifølge Rolstadås (1997) kan det hende at bruk av dyrere materialer vil øke projektkostnadene, men senke livsløpskostnadene fordi vedlikeholdsarbeidet blir mindre.

Forskjellige faser og typer av prosjekter krever ulikt ressurspådrag. Noen prosjekter trenger mye ressurser i starten, andre i slutfasen, som vist i figur 3 og figur 4.



Figur 3: Fasenes ressursprofil (Rolstadås, 1997).

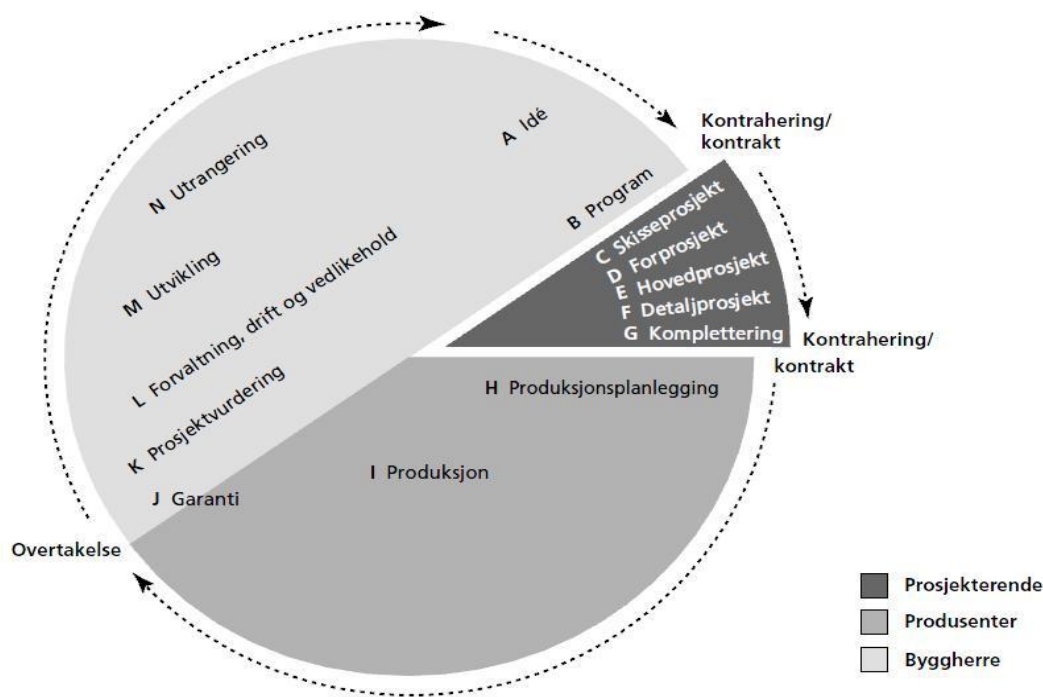


Figur 4: Fasenes ressursprofil 2 (Rolstadås, 1997).

Faseinndeling bør være definert på bakgrunn av størrelse, kompleksitet og styringsbehov. Det er likevel en god regel å ha minst de tre fasene som er vist i figur 3 og 4. Hver fase kan ha flere undernivåer, som kan være mer spesifisert når det gjelder bransje, oppgaver et cetera (Rolstadås, 1997).

2.4 Byggeprosessen

Byggeprosessen har mange delaktiviteter som til sammen skal utvikle et nytt eller et modifisert byggverk tilpasset en brukerorganisasjon eller en generell brukerfunksjon. Bygg er ikke serieprodusert, og alle kostnadene er tilknyttet et spesifikt bygg, der levetidskostnadene også skal tas hensyn til.



Figur 5: Byggeprosess fra ide til utrangering (Meland, 2000).

Figur 5 representerer en lineær og sekvensiell fremstilling av et byggeprosjekt. I praksis er byggeprosessen annerledes. For eksempel, vil fasene A – H gå "litt" på tvers ved at programarbeid og skisseprosjekt blir vekslert litt på for å få en optimal løsning. Mange oppgaver gjøres parallelt, men det er viktig å skille modellen i et sektorsegment der noen sentrale oppgaver foregår i den øverste delen, og andre i den nederste delen. Uansett må alt som skal bygges, gjennomgå en detaljprosjektering før det kan få en fysisk tredimensjonal form det kan bygges etter. Ifølge Meland (2000) legger reguleringsplaner rammer for de konkrete byggeprosesser gjennom bestemmelser om reguleringsformål, tomteutnyttelsesgrad, krav til utforming og fysisk avgrensning av bygningen; areal, etasjetall og byggehøyde. Dette legger grunnlaget for at den gitte modellen i figur 5 kan realiseres. Før byggearbeidere kan starte, skal det formelle; det vil si; rammetillatelse og igangsettingstillatelse, være på plass.

Før selve byggingen skal det foreligge en rekke dokumenter. Disse dokumentene skal styre innkjøp, tilvirkning av elementer, montasje, installasjon og bygging. Etter det kan byggefasen starte med, materialhåndtering, transport og sammenføyninger, som gir et ferdig produkt, for eksempel en skole. Byggefasen krever omtrent 90 % av investeringskostnadene. Den klassiske avslutningen på en byggeprosess har vært overleveringen av bygget. Men i de siste årene er det blitt mer vanlig å se alle

kostnadene fra planlegging til utrangering. Levetidskostnadene (LCC) skal det også tas høyde for under planlegging, siden disse kostnadene til sammen utgjør prosjektets totaløkonomi. LCC er summen av kapitalkostnad og alle kostnader knyttet til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling i brukstiden og restkostnad ved avhending (Meland Ø. , 2000).

2.4.1 FDVU- forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling

Forvaltning (F) er tilknyttet ledelse og administrasjon av eiendom. Dette omfatter leietakeradministrasjon, arealdisponering, forsikringsavtaler, budsjett, regnskap, personalledelse og HMS (helse, miljø og sikkerhet).

Drift (D) består av de ressurser og tjenester som må være tilgjengelige daglig for å tilfredsstille brukerne. Disse tjenestene kan være teknisk installasjon som skal fungere i henhold til det tekniske og økonomiske kravet, planlegging av driftsoppgaver, ettersyn, sentral driftskontroll, renhold, energi, avfallshåndtering, vakt og sikring.

Vedlikehold (V) er oppgaver man utfører for å opprettholde det avtalte kvalitetsnivået på bygningen og dens tekniske installasjoner. Det sørger for at bygget vil være operativt i den fastsatte brukstiden. Vedlikehold kan deles inn i to kategorier, *forebyggende* og *løpende vedlikehold*. Den førstnevnte skal ha en preventiv virkning, mens løpende vedlikehold skal håndtere uforutsette skader og mangler (hæverk, innbrudd, naturkatastrofer et cetera).

Utvikling (U) er oppgaver man bør utføre for å opprettholde eller eventuelt øke verdien av bygget. Det kan være nye regler og krav som må oppfylles. (Haugen, 2008).

2.4.2 Avhending og gjenbruk

Når produktet/bygget skal avhendes, vil det mest sannsynlig være fordi det skal fraflyttes, fordi det forfaller eller fordi det skal rives. Da kan verdier som ligger i bygget realiseres ved gjenbruk av materialer, materialgjenvinning et cetera.

2.5 Gjennomføringsmodell

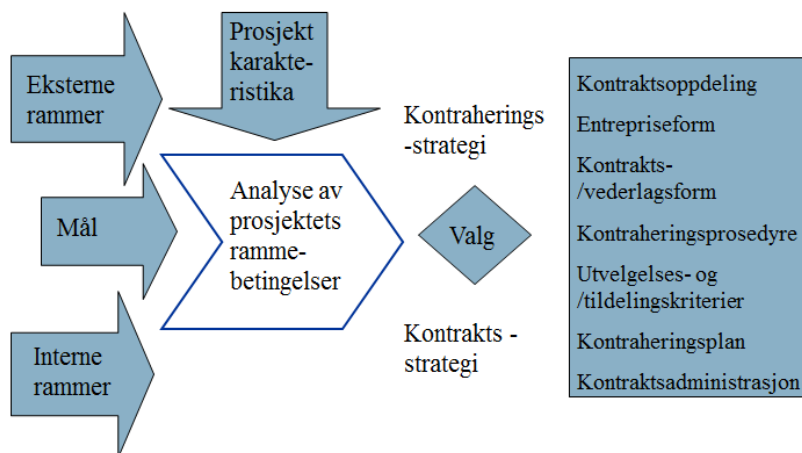
Valg av gjennomføringsmodell er et av byggherrens viktigste strategiske valg. I denne prosessen blir viktige avgjørelser om organisering, risikofordeling og ansvarsfordeling tatt. Meland (2011-a) anbefaler å ta hensyn til disse fire faktorene når man skal lage en gjennomføringsmodell:

- anskaffelsesstrategi
- vederlagsprinsipp og endringshåndtering
- entreprisform og kontraktstype
- organiseringsform

Valgene som tas når det gjelder punktene over, er avgjørende for hvor vellykket og sikkert oppdraget vil bli for oppdragsgiveren – hva både angår framdrift, kvalitet og kostnad.

2.5.1 Anskaffelsesstrategi

Anskaffelsesstrategi er en plan som angår oppdragsgivers mål med anskaffelsen og de virkemidlene vedkommende vil bruke for å nå målene. Her står forhold som prosjekt karakteristika, eksterne rammer, mål, interne rammer, kontraheringsstrategi og kontraktstrategi meget sentralt. Dette er vist i figur 6.



Figur 6: Anskaffelsesstrategien. (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F02, 2011-b)

- *Interne rammer*: Oppdragsgivers behov, ambisjoner, kapasitet, risiko – og ansvarsvurdering, brukermedvirkninger, entreprenørmedvirkninger, kompleksitet, hovedtidsplan, kostnadsramme, oppdragsgiverens prioriteringer (tid, kvalitet og kostnad)
- *Eksterne rammer*: Markedsmessige forhold, leverandørforhold, geografiske betingelser, lover og forskrifter og reguleringsbestemmelser.
- *Mål*: Funksjonelle løsninger, lav investering, sikkerhet mot kostnadsoverskridelse, totaløkonomi, lave FDVU kostnader, låst ferdigdato, rask gjennomføring, lokale leverandører
- *Prosjekt karakteristika*: Størrelse, usikkerhet, unikhet
- *Kontraheringsstrategi*:
 - • *Målprioritering*,
 - • Prosedyrevalg (Lov om offentlig anskaffelse, Forskrift om offentlig anskaffelse, åpen anbudskonkurranse, beregnet tilbudskonkurranse, plan -og designkonkurranse, konkurranse med forhandlinger og konkurransepreget dialog)
 - • *Utvelgelses/kvalifiseringskriterier* (oppfyllelse av minstekravet, innbetalt skatter og avgifter, HMS,)

- • *Tildelingskriterier* og vektning av disse (laveste pris, økonomisk mest gunstig for byggherre, pris vs. kvalitet)
 - *Kontraktstrategi*: (Definisjon av arbeidsomfang, kontraktinnhold, kontraktstype, kontraktsadministrasjon, tildeling av ansvar etc.)
- (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F02, 2011-b)

2.5.2 Kompensasjonsformat

Vederlagsprinsipp er den økonomiske oppgjørsformen mellom kontraktspartene. Denne kan være prisbasert, kostnadsbasert eller verdibasert. Kostnadsrisikoen har en omvendt proporsjonalitet mellom leverandør og oppdragsgiveren, som vist i figur 7.



Figur 7: Kompensasjonsformat og kostnadsrisiko (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F04, 2011-c).

Endringshåndtering er et viktig moment i prosjektstyringen siden det er nær knyttet til usikkerhetsstyring i et prosjekt. Det er viktig å være klar over at endringer kan forekomme i både liten og stor skala, og det er meget viktig å avklare hvem som påtar seg risikoen for ulike hendelser. Ved en endring utenfor det som er avtalt kontraktmessig, er det oppdragsgiver som bærer risikoen. Det er viktig å ha riktige handlingsplaner for eventuelle endringer, for jo senere endringene forekommer, desto dyrere blir de (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F04, 2011-c).

2.5.3 Entrepriseformer

Entrepriseformen er strukturen på kontrakten mellom byggherre, entreprenør og prosjekterende for utførelse av prosjektering, bygging, koordinering og FVDU. Det er tre hovedtyper:

- 1) *delt leverandørorganisasjon*
- 2) *integreert leverandørorganisasjon*
- 3) *integreert organisasjon*

2.5.3.1 Delt leverandørorganisasjon

Delt leverandørorganisasjon er den tradisjonelle entrepriseformen som omfatter Construction Management (CM), byggherrestyrte sideentrepriser, hovedentreprise og generalentreprise. Felles

for alle disse entreprisemodellene er at ansvaret for prosjektering og produksjon er fordelt mellom ulike leverandører. Byggherren i delt leverandørorganisasjon har en posisjon som oppdragsgiver, og har kontrakter med prosjekterende og entreprenører som skal stå ansvarlig for hele eller deler av produksjonen. Oppdragsgiveren har ansvar for koordinering av prosjekterende og entreprenører. Videre bærer oppdragsgiveren også risikoen når det gjelder prosjekteringsmateriell. Når mesteparten av prosjekteringsarbeidet er blitt gjennomført, blir entreprenørene engasjert og kontrahert (Meland H. Ø., 2003).

Delt leverandørorganisasjon kan være gunstig for oppdragsgiveren siden byggherren kan ha stor innflytelse i prosjekteringsfasen uten at dette medfører kostnader utover normale markedspriser. Det er stor fleksibilitet i en delt leverandørorganisasjon. Man har gode muligheter til å redusere investeringskostnadene ved å ta i bruk markedet hvis man bruker sterkt inndelte entrepriser. I den andre enden av den delte modellen har man generalentrepriser, der store deler av risikoen overføres til entreprenører. Dette medfører også høyere investeringskostnader for oppdragsgiver grunnet påslag for underentreprenører.

CM har mange entrepriser for å dra fullt utnytte av et variert marked. CM har som hovedoppgave å ha en egen administrasjon som administrerer byggesaken for byggherren. Risikonivået er varierende fra gang til gang.

Byggherrestyrte sideentrepriser har også mange entreprenører involvert i prosjektet. Her er det også stor konkurranse på hver eneste leveranse for å presse markedet til det maksimale. Arbeidet kan starte før hele prosjekteringen er ferdig, men byggherren er avhengig av å ha en egen slagkraftig administrasjon for å kunne koordinere alt sammen.

Ved valg av *hovedentrepriser* inngår byggherren kontrakt med flere entreprenører. Fordelen med å velge denne entrepriseformen er mindre risiko og begrenset økonomisk ansvar. Ulempen er at det blir mindre innsyn og påvirkningsmuligheter. *Generalentreprise* er den formen der oppdragsgiveren inngår kontrakt med kun en entreprenør, som har det samlede produksjons- og koordineringsansvaret. Fordelen er at byggherren har kun en kontrakt å forholde seg til samt mindre ansvar og risiko. Men ulempene er som i hovedentrepriser (Meland H. Ø., 2003).

2.5.3.2 Integrert leverandørorganisasjon

Integrert leverandørorganisasjon er den tradisjonelle gjennomføringsfasen, der entreprenøren har ansvaret for både prosjekteringen og utførelsen. Denne formen er også kjent som totalentreprise. I en gjennomføring med totalentreprise er det flere forskjellige faser, beslutningspunkter og prosesser. Entreprenøren blir involvert tidligere i prosjektet enn de blir i delte leverandørorganisasjoner. Før en totalentreprenør blir involvert, bruker byggherren oftest rådgivere for å lage spilleregler som

totalentreprenørene skal konkurrere på grunnlag av. Utenom totalentreprisemodellen brukes det også delte totalentrepriser der to eller flere sidestilte totalentreprenører leverer sine deler av et prosjekt. Den normale vederlagsformen er da fastpris. Den integrerte leverandørorganisasjonen er utviklet for å forenkle kontraktsforholdet for byggherren overfor leverandøren. Ulempen her er at det kan gå utover kvaliteten siden totalleverandøren ønsker å holde kostnadene så lave som mulig (Meland H. Ø., 2003).

2.5.3.3 Integrert organisasjon

Integrert organisasjon er ulike metoder for et integrert samarbeid mellom oppdragsgiver og leverandører. Denne typen gjennomføringsmodell kan inneholde juridiske forpliktelser når det gjelder tid, ansvar og risiko. I den senere tid er denne typen samarbeid blitt kjent som IPT (Integrerte Prosjekt Team), partnering, allianser og partnerskap. IPT er opptatt av å effektivisere samarbeidet mellom kunde og leverandør. Leverandøren vil fortsatt sitte med leveranseansvaret. Partnering og allianser blir brukt i situasjoner der man har delt leveranseansvar. Her blir kunden leverandør til seg selv. Partnerskap blir anvendt ved dyrking av langvarige relasjoner. Hovedsakelig velges en integrert organisasjonsform ved kompliserte og langvarige prosjekter. Det hender at prosjekter utviklet med denne gjennomføringsmodellen også inneholder drift og vedlikehold. Hensikten er da å få mer kommunikasjon mellom kunden og leverandøren for å få frem informasjon som ellers er skjult. Enda en fordel med denne typen gjennomføringsmodeller er at den kan korte ned på selve produksjonstiden, siden organisasjonsformen vil kunne forkorte beslutningsprosessene vesentlig (Meland H. Ø., 2003).

2.6 Styring/mål

Mål er planleggingens forutsetning og grunnlag. Vet vi ikke hvor vi vil, er det vanskelig å komme dit (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F06, 2011-d)

Hensikten med å sette et mål for prosjektet å ha noe å strekke seg etter. Når man ikke har noen klart definerte mål, blir prosjektet lett mislykket. Målene gir retningslinjer for hvor man ønsker å ende opp når prosjektet er ferdig. Usikkerheten i prosjektet kan derfor bli redusert i utformingen av målene (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F06, 2011-d).

Hvis man skal være i stand til å utøve god prosjektstyring må målene være konkrete og etterprøvbare. Når mål utformes bør man ta i bruk SMART karakteristika (Wysochi, 1995). SMART står for

- S - Spesifikt i å nå et formål
- M-Målbart ved hjelp av indikatorer
- A-Tildelt en ansvarlig person
- R-Realistisk å oppnå med tilgjengelige ressurser
- T- Tids-relatert ved at varighet er angitt

(Rolstadås, 1997)

Alle prosjektmål er underlagt et sett rammebetingelser. Dette er det viktig å være klar over når vi definerer mål for et prosjekt. Disse prosjektrammene deles inn i to grupper, *eksterne forhold* og *premisser*. Rammebetingelser i form av lover, forskrifter og andre pålegg som ligger utenfor prosjektet og oppdragsgivers kontrollområde, er de eksterne forholdene. Rammebetingelser og retningslinjer som enten er selvpålagt eller definert av oppdragsgiver, tilhører den andre gruppen, premisene (Rolstadås, 1997).

2.6.1 Prioritering mellom kostnad, tid og kvalitet

En prioriteringsmatrise kan være fordelaktig å utarbeide når man avklarer og definerer et prosjekt. Det er vanskelig å oppfylle alle kravene en oppdragsgiver har. Kravene kan være knyttet til kostnadsramme, tidsplan og kvalitet. Prioriteringsmatrisen kan gjøre det enklere for prosjektlederen å prioritere det oppdragsgiveren ønsker. Gray og Larson (2003) står bak den matrisen som er vist i figur 8. Hvilke rammer prosjektlederen har å forholde seg til, må bestemmes for både kostnader, tid og kvalitet. En prosjektleder får lite spillerom hvis disse tre elementene er fastlåst (Gottschalk, 2008).

	Kostnad	Tid	Omfang/kvalitet
Fast		★	
Optimalisere	★		
Fleksibel			★

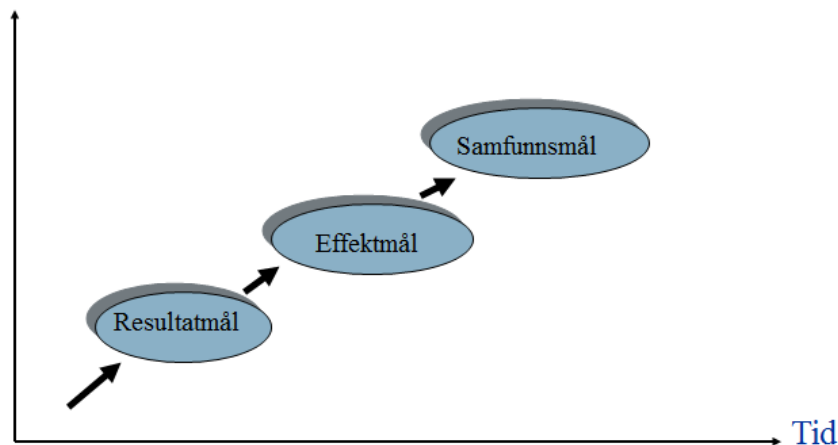
Figur 8: Prioritering mellom tid, kostnad og kvalitet (Gray og Larson, 2003)

Ved å ha kvalitet som første prioritet eller som «fast» vil det være enklere for prosjektlederen å prioritere LCC. Det blir mer oppmerksomhet mot LCC, og det blir enklere for alle aktører å prioritere løsninger som vil få ned LCC-kostnadene. Investeringskostnaden vil være høyere, mens FDV-kostnadene sannsynligvis vil bli lavere.

2.6.2 Mål og prosjektperspektiver

Man kan skille mellom tre typer mål, *resultatmål*, *effektmål* og *samfunns mål*. Resultatmålet, som er satt opp nederst på figur 9, er det konkrete og målbare resultatet ved slutføringen av prosjektet. På nivået over er det effektmålet som beskriver effekten eller virkningen av et ferdigstilt prosjekt. Samfunns målet befinner seg helt på toppen og er den langsiktige effekten prosjektet skal gi til virksomheten eller samfunnet (Gottschalk, 2008).

Usikkerhet



Figur 9: Målhierarki (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F01 , 2011-a).

Det er størst usikkerhet knyttet til oppnåelse av samfunns målet, slik dette er vist i figur 9. Effektmålet har middels usikkerhet og resultatmålet har minst usikkerhet. For at effektmålet skal nås, må resultatmålet være nådd. Slik er det for samfunns målet også; både resultatmål og effektmål må være nådd for at samfunns målet skal kunne nås. Målene på alle nivå bør være nådd for at prosjektet skal være vellykket. Hvis ingen av målene er nådd, er prosjektet mislykket (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F01 , 2011-a).

Når man vurderer om et prosjekt er vellykket, er vurderingen i høy grad avhengig av det perspektivet som blir benyttet. Ifølge Samset (2008) skiller det mellom tre perspektiver: leverandørperspektivet, brukerperspektivet og samfunns perspektivet. Perspektivene varierer etter ståstedet til de sentrale aktørene og ikke minst etter de preferansene man antar at disse ulike aktørene har. Aktører som direkte er knyttet til prosjektet, er

- bestilleren eller den finansielle part
- leverandøren eller den gjennomførende part
- brukerne

Det knyttes ulike typer mål ut ifra disse perspektivene. Leverandøren eller den gjennomførende parten er opptatt av resultatmålet. Brukerne er opptatt av effektmålet, og bestilleren eller den finansielle part er opptatt av samfunnsmålet. Målene er illustrert i figur 9 (Samset, 2008).

2.6.2.1 Leverandørperspektivet

Oppmerksomheten til prosjektleverandøren er rettet mot å produsere prosjektets resultater i overensstemmelse med avtalt kostnad, tid og kvalitet. Leverandørperspektivet beskrives ved hjelp av resultatmålene. Resultatmålene er det nederste nivået i målhierarkiet som er illustrert i figur 9. Omfanget av det som er oppnådd, kostnadene som er medgått, og ikke minst tiden det har tatt, er de viktigste styringsparameterne. Leverandørperspektivet er det mest kortsiktige perspektivet ved vurdering av et prosjekt. Dette perspektivet er kun opptatt av levering av det avtalte resultatet. Ansvar til entreprenøren eller delleverandøren er som oftest begrenset til dette perspektivet. Dette perspektivet er det mest kortsiktige av de tre perspektivene og det med minst usikkerhet knyttet til seg (Samset, 2008).

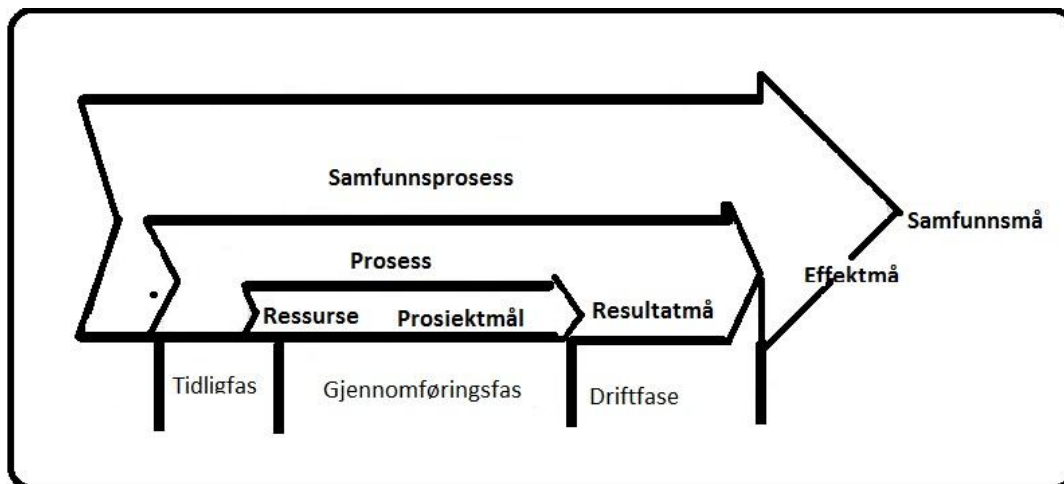
2.6.2.2 Brukerperspektivet

Brukerne vil vurdere prosjektet i et annerledes, og bredere perspektiv. Det viktigste for brukerne er nytteverdien. Brukerperspektivet beskrives best ved hjelp av effektmålet (figur 9). Fra brukernes synspunkt er det parametere knyttet til første ordens konsekvenser av prosjektet. Disse parameterne bruker man for å vurdere om prosjektet har lyktes. Anvendelsen og lønnsomheten for brukeren spiller en rolle i vurderingen. Prosjektet vil også bli vurdert ut fra andre vesentlige virkninger det har hatt, relevansen i for behov og viktige prioriteringer for brukerne. Brukerperspektivet har et lengre tidsperspektiv og større usikkerhet knyttet til seg. Brukerne ønsker løsninger som har god kvalitet, og som er funksjonelle. I et LCC-perspektiv for brukeren spiller FDV-kostnader en rolle, og det samme gjør funksjonaliteten. Om bygget er logistisk effektivt vil spille en rolle for brukeren. Det vil si at brukeren ikke bruker mye tid på å gå fra ett sted i bygget til et annet (Samset, 2008).

2.6.2.3 Bestillerperspektivet

Dette perspektivet går som oftest ut over brukerperspektivet. Her er det de langsiktige effekter av prosjektet som vil bli vurdert. Det er samfunnsmålet, som er vist i figur 9, som best beskriver bestillerperspektivet. Tidshorisonten for dette perspektivet er lengre, og usikkerheten er større enn for de andre perspektivene. Vurderingen baserer seg i høy grad på de samme kriteriene som i brukerperspektivet, men relaterer seg nå til interessene hos flere parter i samfunnet som blir påvirket direkte eller indirekte. Bestilleren ønsker å få ned LCC-kostnadene ved å investere i kvalitetsmaterialer, funksjonelle løsninger og tilpasningsdyktige bygg, (Samset, 2008).

2.6.2.4 Prosjektet i et tidsperspektiv



Figur 10: Prosjektet i et tidsperspektiv. Samset (2008)

Det er vanlig at hovedleverandøren har et bredere perspektiv på prosjektet enn dellerandøren, og bestilleren et bredere perspektiv enn prosjektleverandøren. Det perspektivet man har, er vanligvis knyttet til det ansvarsnivået man har. LCC-perspektivet til bestilleren vil blant annet være å få ned LCC-kostnaden. Vedkommende vil derfor investere i materialer og løsninger som vil hjelpe ham å oppnå dette. En dellerandør ønsker bare å levere det som er kontraktsfestet med hovedleverandøren. En hovedleverandør ønsker å levere et bygg som tilfredsstillende kravene i kontrakten, og tenker ikke på LCC, med mindre vedkommende skal drifte bygget selv. I figur 10 blir prosjektets utvikling over tid illustrert med utgangspunkt i tre perspektiv. Man ser at prosjektet er en del av en større prosess, der brukerperspektivet og samfunnsperspektivet står sentralt (Samset, 2008).

Som det går frem av figuren, er tidsperspektivet forskjellig for de ulike partene. Et eksempel kan være der leverandøren har et tidsperspektiv på 5 år, bestilleren på 20 år og samfunnet eller brukerne på 60 år. I den tidlige fasen blir prosjektet planlagt, og i en gjennomføringsfase blir prosjektet implementert. Når resultatmålene er realisert blir gjennomføringsfasen avsluttet, og driftsfasen startes opp. Når resultatmålet er nådd er det større sannsynlighet for at effektmålet nås. Når effektmålet er nådd vil det samfunnsmessige fordelene gjøre at sannsynligheten for at samfunnsmålet nås, øke. *Økonomisk sett handler tidligfasen i stor grad om å tilrettelegge for hvem som skal håndtere usikkerhet og risiko* (Samset, 2008).

2.6.3 Suksess- eller fiaskoprojekt – kriterier og faktorer

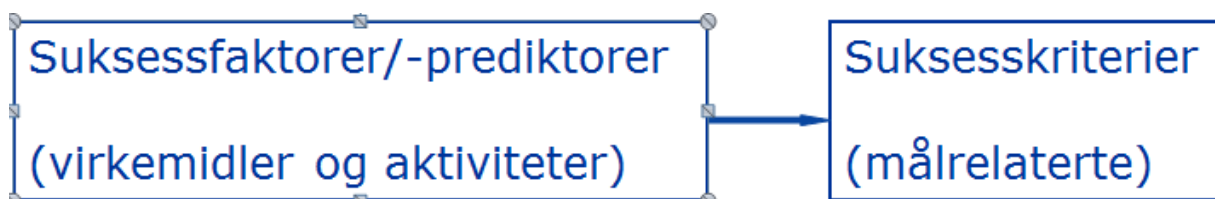
For å vurdere om et prosjekt er vellykket, brukes ofte suksesskriterier når det er ferdig.

Suksessfaktorer er faktorer som man kan påvirke underveis i prosjektet slik at prosjektet blir vellykket (Nordic Project Management , 2012).

Det er stor interesse for hva som er de viktigste kriteriene for suksess i et prosjekt. Det finnes ingen fasit eller generell liste man kan følge. Suksesskriteriene vil forandre seg hele tiden. Ifølge Rolstadås (1997) er det *de prosjektene hvor vi ikke har lykket helt at vi kan lære mest.*

I doktorgradsavhandlingen til Meland (2000) blir begrepet fiaskoprediktorer eller fiaskofaktorer definert som «pekepinner» på hva som kan føre til at byggeprosjekter ikke blir vellykket, altså at prosjektene ender opp som fiaskoprojekter. Fiaskokriterier er noe som måles etter at prosjektet er avsluttet. Parameterer eller indikatorer blir tatt i bruk for å karakterisere om prosjektet er en fiasko eller ikke (Meland Ø. , 2000).

En feil eller en hendelse vil opptre med en viss sannsynlighet. Det blir derfor viktig å stille seg spørsmål om hva som er årsaken, og hvilken virkning hendelsen får. En prediksjon er en antakelse av at et forhold vil forekomme med en viss sannsynlighet. Ifølge Meland (2000) kommer hendelse A *til å skje fordi prediktoren B er observert i sammenhengen C. Prediktoren framsettes som en uavhengig variabel i en hypotese om årsak-virkningssammenheng.* Kriteriet er den hendelsen som antas og anses som den avhengige variabelen i hypotesen. LCC pr. elev kan bli brukt som et suksesskriterium. Det er enkelt å måle og regne seg frem til når et prosjekt er ferdig. Dokumentering av LCC kan være en faktor som kan påvirke underveis i prosjektet (Meland Ø. , 2000).



Figur 11: Årsak– virkning Suksessfaktorer og suksesskriterier (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F10, 2011-e).

2.7 Variasjon og usikkerhet

I startfasen av et prosjekt er usikkerheten stor. Denne usikkerheten relaterer seg blant annet til mulige hendelser og til estimerte kostnadstall. Hendelser som valg av prosjekterende og entreprenører, bruker, eier- og myndighetsbeslutninger vil typisk representere en usikkerhet hva angår arealeffektivitet i planløsninger, kvalitet i form av etterfølgende drifts- og vedlikeholdskostnader med videre.

Når prosjektet er ferdigstilt og bygningen har vært driftet over noe tid, har vi fanget opp mye av denne usikkerheten. Den har blant annet synliggjort seg i investerings- og FDV-kostnader.

Ulike metoder og verktøy tas i bruk for å belyse, kvantifisere og styre slik usikkerhet i prosjektgjennomføringen. Vi vil benytte oss av en av disse metodene og et valgt verktøy for å synliggjøre utslagene av denne usikkerheten. Vi analyserer det hele i etterpåklokskapens lys og kaller derfor utslagene av prosjektenes usikkerhet variasjon. Vi er da opptatt av variasjoner i investeringskostnader, FDV-kostnader og arealbruk pr. bruker av skolen (elevplasser).

Oppfattelsen av usikkerhet kan være forskjellig hos personer, bedrifter og bransjer, men en fellesnevner, uavhengig av usikkerhetssjanger, er spådommen om fremtiden. Videre forbinder vi ord som *risiko*, *uvisshet*, *utrygghet* og *tvil* med usikkerhet; disse ordene betegner ulik grad av usikkerhet. Usikkerheten har også et annet aspekt, som innebærer «muligheter», men som ikke er vektlagt så mye i dagligtalen som det bør. Generelt kan det sies at usikkerhet er mangel på viten. Men selv med uendelig tilgang på informasjon vil en beslutningstaker ha problemer med å velge riktig, siden beslutninger er basert på forståelsen og tolkningen av tilgjengelig data. Både forståelsen og tolkningen kan være forskjellig for beslutningstakere. Usikkerheten eksisterer uansett, og beslutningstakerens forhold til usikkerhet kan være avgjørende for fremdriften til og resultatet av et prosjekt (Austeng K. M., 2005-a).

Usikkerhet i prosjekter varierer etter type prosjekt, hvilken fase prosjektet befinner seg i, og hvilket perspektiv prosjektet betraktes ut fra. Usikkerhet kan oppfattes forskjellig fra en person til en annen. I beslutningssituasjoner, og spesielt i den tidlige fasen av et prosjekt, blir variasjonen tydeligst. I den tidlige fasen tas det beslutninger basert på usikkerhet som er avgjørende for om prosjektet blir en suksess eller en fiasko, (Austeng K. M., 2005-a).

Et prosjekt kan planlegges med «sikre» målsettinger og forutsetninger. Tidsplaner og kostnadsestimater kan være laget på bakgrunn av erfaringer, kunnskap og tilgjengelig informasjon. Etter hvert som kunnskapen og innsikten øker gjennom planleggingsfasen utvikler prosjektet seg kontinuerlig. Endringer og forbedringer i innhold, tidsplaner og kostnadsestimater vil komme som følge av dette, etter hvert som usikkerheten utnyttes eller reduseres. I tillegg må tilpasninger på grunn av endring i prosjektets omgivelser og den konstante endringen i omgivelsene tas i betraktning (Kilde, 2003).

2.7.1 Usikkerhet etter hvordan informasjon akkumuleres

Usikkerhet kan klassifiseres etter hvordan informasjonen akkumuleres. Gradvis vil usikkerheten minke etter hvert som man kommer lenger ut i prosjektet. Det er tre former for usikkerhet:

- **Jevn usikkerhet:** Usikkerheten ligger der hele tiden og har like stor sannsynlighet for å inntreffe uavhengig av byggeprosessen. Denne formen for usikkerhet har typisk med naturen å gjøre.
- **Milepælusikkerhet:** Frem til en milepæl er nådd, vil denne usikkerheten eksistere, og den vil forsvinne når milepælen er passert. Beslutningsusikkerhet tilhører denne formen for usikkerhet.
- **Avtrappende usikkerhet:** Usikkerheten og påvirkningsmuligheten kan gradvis bli mindre jo lenger ut i prosjektet man kommer. Denne usikkerheten kan defineres som gradvis avtrappende usikkerhet. Denne formen for usikkerhet vil gradvis bli mindre under prosjektgjennomføringen.

(Austeng K. M., 2005-a)

2.7.2 Styring av usikkerhet

Ved å benytte en systematisk metode for å avdekke usikkerhetselementer kan man styre og påvirke usikkerheten gjennom tiltak. Styring av usikkerheten i prosjektet betyr at man alltid er i «beredskap», at man er forberedt på at usikkerhet kan dukke opp når som helst. Identifikasjon og analyse av usikkerhet, og gjennomføring av tiltak for å bedre prosjektet, er inkludert i styring av usikkerheten. Tiltak gjennomføres ifølge (Kilde, 2003) for å

- **utnytte muligheter:** Mulighetene eller de positive effektene av usikkerheten kan utnyttes i et prosjekt. Man kan ta i bruk ny teknologi som kan føre til besparelser, men samtidig må man være forberedt på negative konsekvenser. En prosjektorganisasjon som ser etter nye muligheter, kan kjennetegnes av nytenkning, ambisiøse mål og rammer;

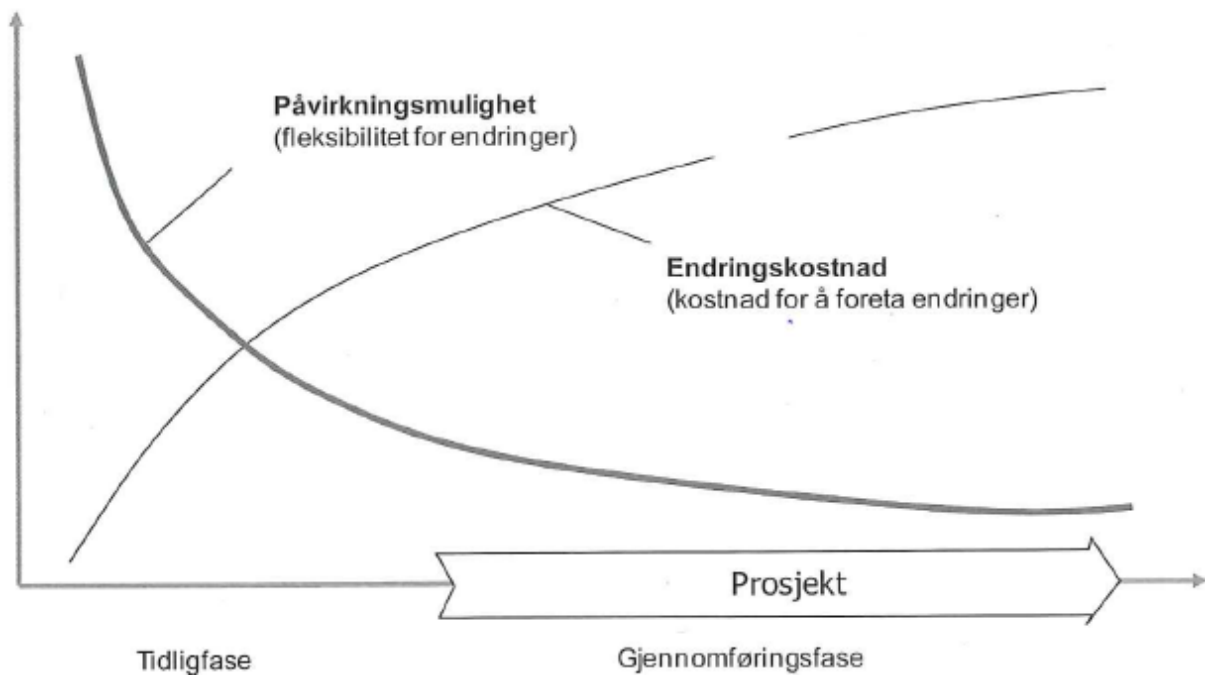
- **redusere risiko:** For å minimere risiko eller negative utfall av usikkerhet kan man gjennomføre tiltak. Man kan ta i bruk teknologi som allerede finnes, i stedet for å utvikle ny teknologi, som kan føre til mye større usikkerhet;
- **akseptere usikkerhet:** Man kan akseptere usikkerhet og ikke gjøre noe med den. Man må til gjengjeld være klar over at usikkerhet kan påvirke prosjektet gjennom økt kostnadsramme og/eller tidsramme;
- **overføre usikkerhet:** Ved hjelp av avtaler, kontrakter og forsikringsordninger kan man overføre usikkerhet til en som er villig til å ta denne på seg. Ved bruk av fastpriskontrakt må oppdragsgiveren betale en risikopremie til leverandøren, som tar på seg risikoen. Fordeling av ansvar og usikkerhet og hvilken premie som skal tilfalle den som har ansvaret for usikkerheten, er det viktigste i disse kontraktene.

(Kilde, 2003)

2.7.2.1 Usikkerhetsstyring i prosjektets tidlige fase

Den tidlige fasen omfatter alle aktiviteter fra ideen blir unnfanget, til beslutningen om at prosjektet skal settes i gang, fattes. I figur 5 i kapittel 2.4 kan A– E være den tidlige fasen. De beslutningene som blir fattet i denne fasen, legger grunnlaget for resten av prosjektet. Initierings- og planleggingsfasen, hvor mål, ide, rammer og strategi utvikles, omfattes av den tidlige fasen. Tidligfasen blir også kalt for den strategiske fasen (Kilde, 2003).

Premissene for prosjektet blir definert i tidligfasen. I denne fasen er kunnskapen om det som ligger foran en minst og mulighetene for påvirkning størst. Etter hvert som beslutninger blir tatt, alternativer valgt, strategier låst, kontrakter inngått, arbeidet startet opp og arbeidet avsluttet utover i prosjektfasene, reduseres muligheten for påvirkning. I figur 12 er dette illustrert. Prosjektets mål og rammer kan endres uten at det har større betydning for kostnadene, på et tidlig tidspunkt. Årsaken er at prosjektet ikke har startet opp. Alle muligheter er åpne. Det er viktig at man tidlig i prosjektet får kartlagt mest mulig av usikkerheten. Slik kan denne kunnskapen være med og forme prosjektet. Dette gjøres ved at de positive konsekvensene av usikkerhet blir utnyttet og de negative blir redusert (Samset, 2008).



Figur 12: Muligheten for påvirkning og kostnadene ved vesentlige endringer i løpet av prosjektet Samsset (2008).

Som det er vist i figur 12, øker merkostnadene ved å gjøre endringer etter hvert som man kommer lenger ut i prosjektet. Årsaken til dette er at det må gjøres endringer i eksisterende planer, påbegynt arbeid og inngåtte forpliktelser. I gjennomføringsfasen vil en endringskostnad være stor. Endringer blir problematiske og omfattende å gjennomføre og effekten av mulige endringer mindre når prosjektet nærmer seg slutten. Dette kommer frem i figur 12. Viktigheten av å få frem prosjektets totale usikkerhetsbilde med muligheter og risiko kan ikke understrekes nok. Sviktende håndtering av usikkerhet tidlig i prosjektet, fører ofte til endringer som ikke er ønsket, eller som kommer plutselig på et senere tidspunkt i prosjektet (Samsset, 2008).

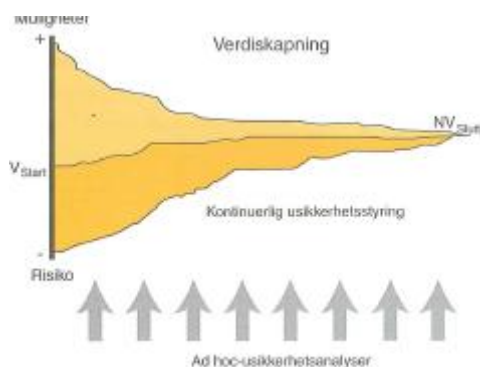
2.7.2.2 Usikkerhetsstyring av prosjektets livsløp

Styring av usikkerhet er en kontinuerlig prosess der man konsentrerer seg om muligheter og risiko. Alle disipliner innenfor prosjektplanlegging og -realisering skal være gjennomsyret av usikkerhetstenkning. Hensikten er å øke sannsynligheten for å realisere målsettingene. Usikkerhetsstyringen bidrar til at riktige beslutninger tas, slik at prosjektet beveger seg i riktig spor og blir ferdig i tide (Kilde, 2003).

Som en kombinasjon av styring av usikkerhet og ad hoc usikkerhetsanalyser er det viktig at identifisering, estimering og prioritering av usikkerhetslementer gjøres. Her vil Ad hoc analyser gi et bilde av usikkerheten på det tidspunktet de gjennomføres. Ved valg av alternativer og strategier, ved beslutning om videreføring av et prosjekt til neste fase i prosjektet og vanligvis som en del av

usikkerhetsstyringen, gjøres som regel disse analysene. Situasjonsvurderinger av viktige usikkerhetselementer med tilhørende tiltak utgjør en viktig del av en tiltaksplan. Mellom ad hoc analysene vil det komme nye usikkerhetselementer. Tiltaksplanen skal følges opp og påfylle med disse nye usikkerhetselementene og tilhørende tiltak. Det vil underveis i et prosjekt dukke opp usikkerhetselementer som må håndteres og samtidig inkluderes i tiltaksplanen (Kilde, 2003).

I figur 13 er usikkerhetsstyring over tid illustrert. Figuren viser hvordan man gjennom hele prosjektet identifiserer, analyserer og følger opp usikkerheten systematisk som en naturlig del av prosjektarbeidet. I tillegg viser fig. 13 hvordan denne prosessen støtter opp under av Ad hoc analyser ved sentrale beslutninger og periodisk oppdatering av prosjektsstatus. Ad hoc usikkerhetsanalyser er vist som piler i fig. 13. Et svært viktig poeng som blir illustrert i figuren er at man gjennom god styring av usikkerhet kan øke prosjektets verdiskaping. Dette er reflektert ved at sluttresultatet til prosjektet, ligger over det resultatet som var forventet ved oppstart. Nåverdi (NV) eller samfunnsøkonomisk lønnsomhet er to av de vanligste måtene å uttrykke verdiskapingen på (Kilde, 2003).

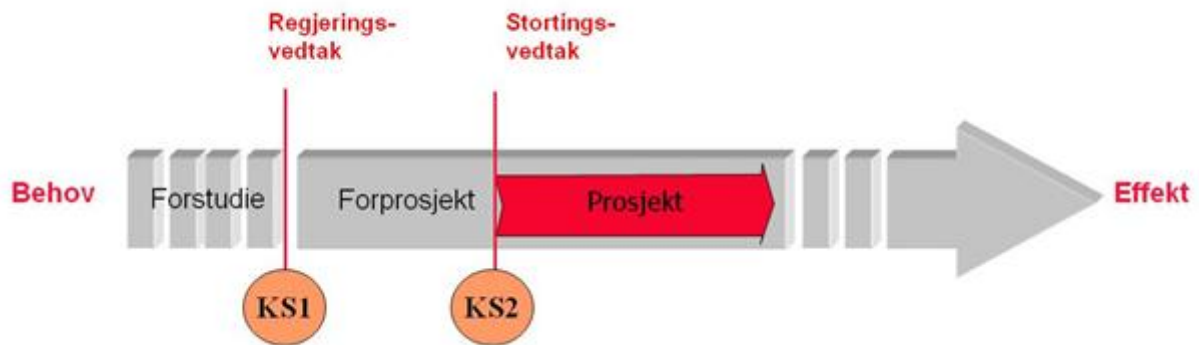


Figur 13: Usikkerhetsstyring over tid (Kilde 2003).

2.7.3 Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringer

I 1997 bestemte regjeringen seg for å sette i gang et prosjekt for gjennomgang av prosessene for planlegging, gjennomføring og oppfølging av store investeringsprosjekter i staten. Årsaken til dette var mange negative erfaringer med prosjekter som var blitt for dyre eller forsinket, eller som ikke nådde de målene som var blitt satt. Finansdepartementet innførte i 2000 et krav om ekstern kvalitetssikring av statlige prosjekter på over 500 millioner kroner. Finansdepartementet inngikk rammeavtaler med konsulentkonstellasjoner om gjennomføring av kvalitetssikringene. I hovedsak var det samferdselsprosjekter, forsvarsprosjekter, IKT-prosjekter og statlige byggeprosjekter som ble omfattet av ordningen. I 2004 ble ordningen justert da nye rammeavtaler ble utlyst. Tidligere var det kun ett trinn, mens det i 2004 ble lagt til et trinn to. I utarbeidelse av forprosjektet innebærer første

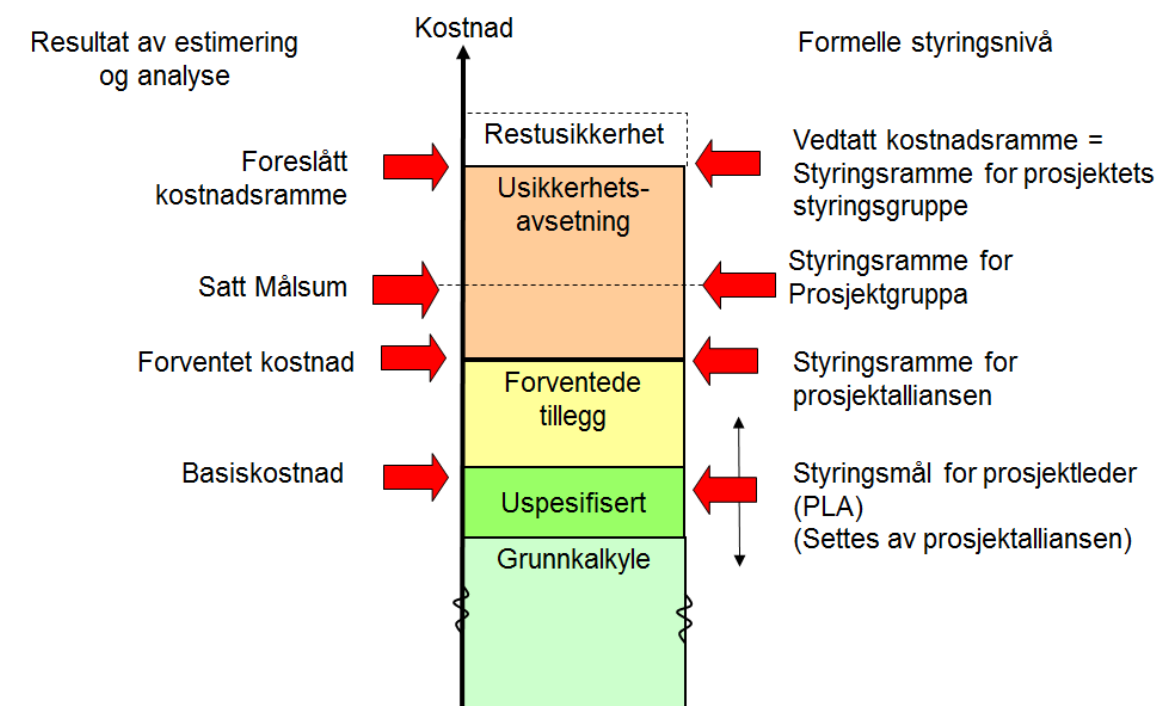
trinn en kvalitetssikring av beslutningsunderlaget for valg av ide. Kvalitetssikring av kostnadsoverslag og styringsgrunnlag før prosjektet blir lagt frem for Stortinget for godkjenning, er en del av trinn to. Kvalitetssikringstrinnene er illustrert i figur 14 som KS1 og KS2 (Concept, 2012).



Figur 14: Concept KS-ordningen (Concept 2012).

Finansdepartementet finansierer et forskningsprogram som heter Concept. Jobben til Concept går ut på å samle inn data om KS-prosjektene, gjøre empiriske analyser av innsamlet data og arbeide med videreutvikling av relevante teorier og modeller. I tillegg blir konsulentenes analyser forsket på av Concept. En kvalitetssikringsrapport skal konkludere med anbefalt kostnadsramme og styringsramme for prosjektet. Kvalitetssikringsrapporten må også inneholde en beskrivelse av hvordan prosjektet skal styres mest kostnadseffektivt, og hvilken størrelse man skal ha på prosjektets usikkerhetsavsetning (Concept, 2012).

I figur 15 blir de mest sentrale begrepene innen økonomisk usikkerhetsstyring og sammenhengen mellom økonomiske størrelser for et prosjekt illustrert. Usikkerhetsstyring er mye mer enn bare avsetning og inkluderer holdninger, verdier, system og ledelse. I figuren er formelle styringsnivå vist på høyre side. På venstre side i figuren er sammenhenger mellom begreper som beskriver resultat av estimering og analyse, vist.



Figur 15: Anbefalt styringsregime (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F06, 2011-d).

I figur 15 er det flere forhold som det er viktig å legge merke til:

- *Forventet kostnad*: Hvor mye prosjektet er forventet å koste. Forventet kostnad kan være mer eller mindre enn forventet.
- *Kostnadsrammen*: Hvor mye penger beslutningstakeren har satt av for å finansiere prosjektet. Her er usikkerhetsavsetningen inkludert, og det er ikke forventet at den skal gå med i prosjektet. Usikkerhetsavsetningen blir ikke disponert av prosjektet.
- *Styringsramme*: Angir en øvre grense for hvor mye den ansvarlige på det nivået maksimalt kan bruke.
- *Styringsmål*: Hvilken kostnad den budsjettansvarlige skal styre mot. Dette målet bør ligge under det som er forventet. Det er svært viktig at styringsmålene representerer stram styring på den ene siden, mens de samtidig ikke er så urealistiske at de har en demotiverende effekt.

2.7.4 Usikkerhetsanalyse

Usikkerhetsanalyser er en sentral aktivitet for å danne grunnlag for håndtering av usikkerhet. Risiko eller eventuelle muligheter i et prosjekt blir identifisert ved bruk av usikkerhetsanalyser i et prosjekt. Ifølge (Austeng K. M., 2005-a) er det på bakgrunn av en eller flere av de formålene som blir presentert, at usikkerhetsanalyser kommer frem. Det er fire formål som blir presentert i Concept-rapporten:

- *Å være en del av beslutningsgrunnlaget i de beslutningspunktene som avgjør om et prosjekt skal gå over i neste fase. Beslutninger om hvorvidt prosjektet skal videreføres i et forprosjekt, og hvorvidt man skal gjennomføre forslagene fra forprosjektet, tas vanligvis her.*
- *Å få fram mulige forhold i prosjektets framtid som krever forhåndsiltak for å avverge eller begrense, eller som krever oppbygging av beredskap.*
- *Å være til støtte under fastsettelsen av styringsregimet for prosjektet, særlig med tanke på å dimensjonere avsetninger, og å klarlegge betingelsene for å utløse bruk av avsetningene.*
- *Å være til støtte i styringen av prosjektet ved at bevisstheten rundt risiko og muligheter økes hos aktørene, og at man får tydeliggjort hvor det er viktigst å konsentrere oppmerksomheten*

(Austeng K. M., 2005-a).

En god og veldefinert prosess og gode metoder for å sikre valide og pålitelige data er de viktigste elementene i analysen. Dette innebærer å bygge en god modell, å sørge for relevante og riktige data, å behandle dataene korrekt og å presentere resultater som gjenspeiler de virkelige forhold (Austeng K. M., 2005-a).

Det at de riktige spørsmålene blir stilt er viktig for usikkerhetsanalysen. I tillegg er det viktig at usikkerhetselementene og usikkerhetsårsakene blir lagt frem. Usikkerhetsanalysen deles gjerne i to, en *kvalitativ* del og en *kvantitativ* del. Å få frem usikkerheten og å beskrive usikkerhetselementene, deres årsaker og virkeområder og hvilke påvirkningsmuligheter som eksisterer, er den kvalitative delen. I den kvantitative delen vil man sette tall på sannsynligheter og utfallsrom og på påvirkningsandelen hvis denne finnes. For prioritering og styring er den kvantitative delen viktig, mens det med tanke på oversikt og bevisstgjøring, og som grunnlag for kvantifisering, er den kvalitative delen som er viktig. Begge delene sammen er med på å utgjøre en komplett analyse (Austeng K. M., 2005-a).

Det er viktig å skille mellom de analytiske metodene, og de metodene som går ut på simulering. Reglene for beregning av resultatet av de analytiske metodene baserer seg på «steg-for-steg» regning. Reglene er ifølge Klakegg (1993) *basert på statistisk regning med ett sett av inngangsdata*. Simuleringsmetodene baserer seg på trekking av tilfeldige tall ut fra sannsynlighetsfordelingen. I denne masteroppgaven har vi allerede valgt en analytisk metode. Trinnavisprosessen er den analysemetoden og det metodeverktøyet som danner grunnlaget for hovedanalysen (Klakegg, Trinnavis-prosessen, 1993).

2.7.6.1 Trinnvisprosessen

I mange år har det i en gitt beslutningssituasjon vært vanlig å arbeide med forskjellige aspekter hver for seg. Aspekter som kostnad, tid, hensyn til omgivelser, ressurser, juridiske problemstillinger og mange andre problemstillinger er blitt behandlet hver for seg. Alle disse aspektene henger sammen, og påvirkes den ene, har den en påvirkning på de andre aspektene. Hvis man arbeider med aspektene hver for seg, er det fort gjort å ikke se helheten. Lichtenberg (1990) nevner et eksempel med bilkjøp der bilen blir vurdert grundig før et eventuelt kjøp. Slik er det med prosjektene også. *Skal man til daglig vurdere en ting grundig, angriper man saken på en langt mer effektiv måte: F.eks. ved anskaffelse av bil, kikkes den fra alle sider, man åpner dørene og panseret, prøver kabinen, snakker med bilkyndige og andre, som har erfaring vedrørende ulike forhold osv. Tilsammen gir dette den nødvendige helhetsorienteringen til støtte for konklusjoner og beslutninger.* (Lichtenberg, 1990)

De grunnleggende ideene i suksessivprinsippet er et viktig utgangspunkt for utviklingen av trinnvisprosessen. Den danske forskeren, dr. Steen Lichtenberg ved Danmarks Tekniske Høyskole er opphavsmannen til suksessivprinsippet. Noen hovedtrekk ved dette prinsippet er

- *nedbrytning av problemet fra ett grovt oversiktsbilde i starten til flere detaljer etter behov*
- *estimering av usikre størrelser ved hjelp av subjektive vurderinger og tredoble anslag.*
- *statistiske regneregler kombineres med en enkel systematikk for at verktøyet skal kunne håndtere usikkerhet, samtidig som at verktøyet er enkelt i bruk*

(Klakegg, Trinnvis-prosessen, 1993).

Prinsippet er senere utviklet også i Norge; spesielt har Institutt for bygg- og anleggsteknikk ved NTNU stått for en betydelig del av arbeidet. Denne arbeidsformen er blitt benyttet i mange forskjellige prosjekter, og spesielt i den tidlige fasen av prosjekter, der nytteverdien er størst (Kilde, 2003).

Trinnvisprosessen er ifølge Klakegg (1993) *en systematisk arbeidsmåte for planlegging. Metoden er like god til kalkulasjon som til tidsplanlegging.* Man kan slippe å gjøre unødvendige feil i planleggingen, og forhold blir lagt til rette slik at man får et best mulig resultat når man har en fast systematisk arbeidsmåte som i trinnvisprosessen (Klakegg, Trinnvis-prosessen, 1993).

Denne arbeidsmåten er i tråd med Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringer.

2.8 Levetidskostnad, LCC

Når en nyinvestering er foretatt, skal det nye produktet driftes. Tidligere praksis har vært slik at det ved vurderinger av nye prosjekter ofte legges mye vekt på selve nyinvesteringen, og ikke på levetidskostnadene. I virkeligheten er drifts- og vedlikeholdskostnadene store.

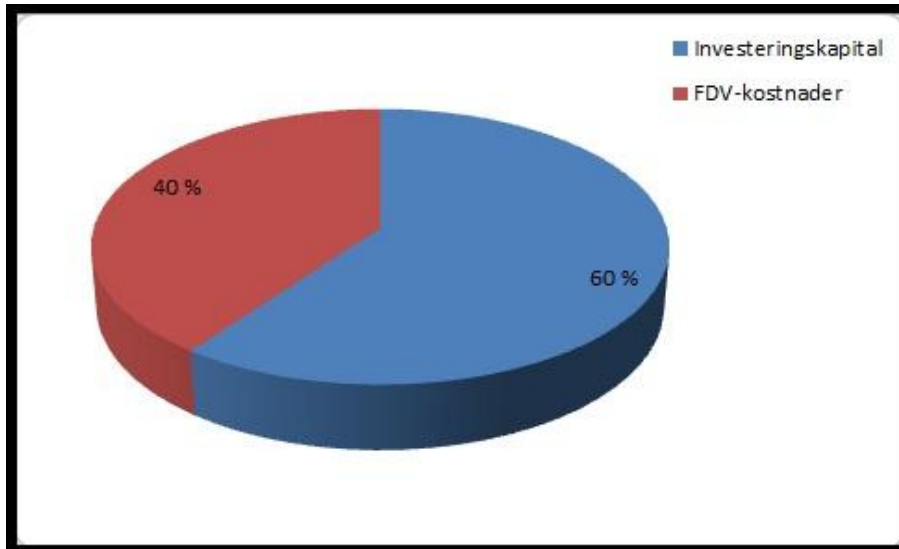
I en rapport utgitt av Concept-programmet ved NTNU (2005) deles nye prosjekters investering inn i to hovedkategorier. Den ene går ut på å øke kvaliteten og vil være med på å redusere drifts- og vedlikeholdskostnadene. Dette vil også bedre bruksegenskapene og samtidig redusere brukskostnadene. Denne kategorien kalles *bruksinvesteringer*. Den andre kategorien heter *ekstrainvesteringer* og kan begrunnes med miljømessige, estetiske eller opplevelsesmessige forhold. Den sistnevnte kategorien har den egenskapen at den kan medføre høyere drifts- og vedlikeholdskostnader. I et beslutningsgrunnlag som har budsjettrestriksjoner, vil ekstrainvesteringer påvirke bruksinvesteringene negativt og dermed indirekte bidra til å øke drifts-, vedlikeholds- og brukerkostnadene (Austeng K. M., 2005-a).

Investeringer i nybygg, ombygginger, rivning, årlig forvaltning og drift og vedlikehold av bygninger genererer store kostnader. Ifølge Bjørberg (2003) er det viktig at *mengden av ressurser forbundet med dette blir holdt så lavt som mulig sett helhetlig over bygningens levetid, og at den ønskelige kvaliteten blir opprettholdt*. LCC er en forkortelse for Life Cycle Costing, som betyr *levetidskostnader*. LCC består av summen av kapitalkostnad og alle kostnader knyttet til forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling i brukstiden og restkostnad ved avhending. Norsk Standard 3454 definerer metode og modell for vurdering av levetidskostnader for bygninger (Svein Bjørberg, 2005).

Alle investeringer i nær fremtid (kapitalkostnaden) og drifts- og vedlikeholdskostnader over et lengre tidsperspektiv er omfattet av en analyse av levetidskostnader. Hva man kan spare på drift (FDVU) ved å øke investeringen, er det interessante og avgjørende spørsmålet man prøver å få svar på. Ulike løsninger, komponenter og materialer er forbundet med levetidskostnader, som vil danne en helhetlig kostnadsvurdering (Svein Bjørberg, 2005).

Ved hjelp av LCC-analyser kan konsekvensutredninger av alternative løsninger foretas. LCC synliggjør de totale kostnadene forbundet med en investering og gjør det mulig å sammenlikne alternativer som grunnlag for å velge det økonomisk gunstigste. Dette gjør det mulig å velge en løsning som treffer «skjæringspunktet» mellom kapital- og driftskostnader. Det er ifølge Multiconsult og

Byggemiljø (2006) ikke et mål i seg selv å ha lavest mulig LCC, men det er et mål å synliggjøre LCC-konsekvenser ved de alternative valgmuligheter man har. Kostnadskonsekvenser for de mulige alternativene skal synliggjøres av dem som prosjekterer og bygger, men det er opp til byggherren å velge et alternativ (Svein Bjørberg, 2005).



Figur 16: Fordeling av LCC-kostnad på kapital og FDV (Bjørberg, 2005).

I figur 16 er det angitt omtrentlig fordeling av LCC-kostnad på kapital og FDV. Det er lagt til grunn 7 % kalkylerente over 60 års levetid. Utviklingskostnader (U) er ikke tatt med. FDV-kostnadene utgjør ca. 40 % av de totale LCC-kostnadene (Svein Bjørberg, 2005).

Lov om offentlig anskaffelse, LOA, krever i § 6 at det skal tas hensyn til levetidskostnader og miljøkonsekvenser over samme tidsperiode ved planlegging av anskaffelsen. I forskrift til loven, §§ 5-1 og 11-4, er dette fulgt opp. *Ved utforming av kravene skal det legges vekt på levetidskostnader og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen.* NS 3454 *Levetidskostnader for byggverk, prinsipper og struktur* er retningslinjer for hvordan det skal utføres etter. Loven gjelder for kommunenes anskaffelse av bygninger for skoledrift.

Figur 17 definerer de kostnadsbegrepene som blir brukt i NS 3454 *Levetidskostnader for byggverk, prinsipper og struktur*.

Norsk Standard 3454 - Definisjoner

Fra NS 3454:

Årlige kostnader beregnede eller registrerte kostnader for de enkelte år. Stilles opp iht kontoplan i NS 3454.

Livssyklus kostnader: samlebegrep for alle kostnader som opptrer i byggets levetid

Levetidskostnader: summen av alle kostnader neddiskontert til nåverdi
(Lk = prosjekt + neddisk. FDVU og avhendingskostnad)

Årskostnader: annuitet (like årlige kostnader) av levetidskostnaden
(Ak = annuitet av Lk)

Bokstavene:

K Kapitalkostnader (investering)

F Forvaltning

D Drift

V Vedlikehold

U Utvikling

S Service

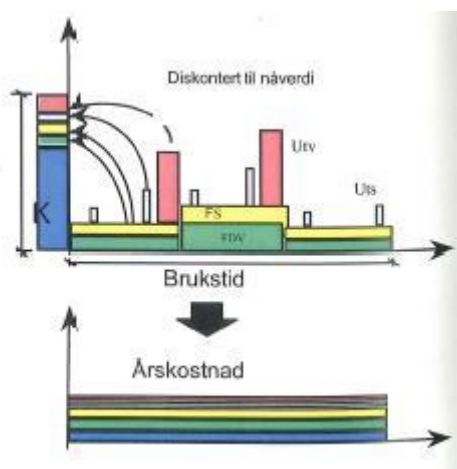
P Potensial

I tillegg (ikke fra NS 3454):

Nøkkeltall Gjennomsnittlige registrerte kostnadstall for mange bygninger eller en bygning over mange år

Figur 17: Sammenheng mellom begreper og en definisjon av begreper (Multiconsult og Byggemiljø, 2006).

Levetidskostnadsmodellen, den øverste figuren i figur 18 viser summen av alle kostnader neddiskontert til nåverdi. Det nederste figuren i figur 18 viser årskostnader som er like årlige kostnader av levetidskostnaden.



Figur 18: Levekostnaden lagt ut som annuitet blir årskostnaden (Bjørberg, 2003).

Alle beløp må føres til samme tidspunkt fordi fremtidig kroneverdi sannsynligvis er lavere enn dagens kroneverdi. Kroneverdien på dette tidspunktet er grunnlag for sammenlikning av alternativer i faste priser: *Når man har funnet en total nåverdi sum for alle fremtidige kostnader, er det mulig å fordele disse likt på hvert enkelt år gjennom resten av levetiden dvs. få en årskostnad* (Svein Bjørberg, 2005). Dette er vist på figur 18.

Formel for å beregne levetidskostnaden er

$$K = K_0 + \sum_{t=1}^T [(1+r)^{-t} * FDVU_t] - R(1+r)^{-T}$$

Formel 1: Levetidskostnad.

- LK = levetidskostnaden det er økonomien av prosjektkostnad
- K_0 = prosjektkostnad
- T = brukstid, det vil si verdien av den bundne kapitalen, og tidsperspektivet helt frem til salg eller rivning
- t = Det året kostnaden opptrer, som oppsummert er den totale kostnaden for hele (T)
- r = kalkulasjonsrente, rente for binding av den investerte kapitalen, altså ønskelig avkastning i løpet av byggets brukstid
- R = Restkostnad (ev. restverdi); salget eller rivning vil gi enten positiv/eller negativ nettoverdi avhengig av salg eller rivning.
- FDVU = kostnader som er neddiskontert for forvaltning, drift og vedlikehold og utvikling for å opprettholde de funksjonelle og tekniske standarder for bygget

(Svein Bjørberg, 2005)

2.8.1 Kostnadsoppstilling, NS 3454 Livssyklus-kostnader for byggverk

NS 3454 Livssyklus-kostnader for byggverk- Prinsipper og struktur fastsetter ni hovedposter. Alle typer byggeprosjekter og bygningsdeler er omfattet av standarden. Ved programmering, prosjektering og forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling kommer standarden til nytte. Kostnader blir plassert konkret etter en standard kontoplan. Kontoplanen synliggjør utgiftene knyttet til egen forretning i relevante kostnadsposter. De ni hovedpostene i kostnadsoppstillingen er

1. kapitalkostnader: investering, restverdi ved salg(+), rivning(-);
2. forvaltningskostnader: offentlige avgifter, forsikringer, administrasjon. Selv om bygningen ikke er i bruk, påløper det kostnader;
3. driftskostnader: løpende drift, ettersyn, energi, renhold. - kort sagt det som skal til for at bygget skal fungere;

4. vedlikeholdskostnader: periodisk vedlikehold og utskiftninger. Hensikten er å opprettholde funksjonen til for eksempel et skolebygg;
5. utviklingskostnader: endringer i bygget som følge av endring i virksomhet, offentlige pålegg og standardheving;
6. ledig: kan for eksempel benyttes til de tap virksomheten lider dersom aktiviteter eller FDV-anlegg svikter;
7. service til kjernebedriften: kantine, resepsjon, IT og et cetera - kostnader som ikke er hovedvirksomheten i bygget eller FDVU;
8. potensial i eiendom: blir kapitalkostnad når tiltaket settes i gang. *Strategiske analyser for utvikling av hele eiendommen*;
9. ledig.

(Svein Bjørberg, 2005)

Kapittel 3 – Metode

Metode er en måte å gå frem på for å samle inn data. Data om virkeligheten kalles empiri. Metode er altså et hjelpemiddel til å gi en beskrivelse av empirien. Metoden er imidlertid ikke kun et teknisk hjelpemiddel. Det er ulike oppfatninger hos mennesker om hva virkelighet eller sannhet er, hvordan man kan vite noe om virkeligheten, og hvordan man bør samle inn informasjon for å komme nærmest I virkeligheten. Hvilke framgangsmåter som skal brukes for å kartlegge virkeligheten, er altså metode (Jacobsen, 2002).

Ifølge Jacobsen (2002) er det svært viktig å vite at det ikke finnes en perfekt forskningsmetode. Alle metoder vil ha feil, svakheter og manglende presisjon. Det er ikke mulig å unngå slike feil, og det er heller ikke poenget. Poenget med forskningsmetode er ifølge Jacobsen (2002) *å kunne gjøre rede for hvilke mulige svakheter som er knyttet til resultatene av en konkret undersøkelse.*

3.1 Litteratursøk

For å finne relevant og nyttig litteratur har vi benyttet mange ulike søkemotorer. Disse søkemotorene har i de fleste tilfeller hatt en akademisk database. For eksempel har vi ofte brukt Bibsys, Ask og Google Scholar. Mange av de bøkene som er blitt brukt i denne masteroppgaven, ble bestilt og reservert gjennom Bibsys. Det ble gitt noen pekepinner om hvor den relevante litteraturen kunne finnes, av vår veileder.

Store søkemotorer som Google har bedre søkealgoritmer, men det kommer også mye litteratur som ikke er relevant. Derfor har det vi brukt en del tid på å finsortere søkene og kvalitetssikre kildene. Søkeresultatet kom ofte frem i form av bøker, artikler eller rapporter. Disse undersøkte vi grundigere, og hvis litteraturen var relevant, så vi nærmere på materialet. Da sjekket vi utgiveren og forfatterens akademiske anerkjennelse i form av artikler i et tidsskrift et cetera. På denne måten fant vi flere referanser og litteratur som var relevant for oppgaven.

3.2 Forskningsmetode

Når metoden velges, bør problemstillingen alltid være sentral. Hovedsakelig er det to tilnæringsalternativer for datainnsamling, den kvalitative metoden og den kvantitative metoden. I denne masteroppgaven er det brukt både kvalitativ og kvantitativ metode. I tillegg er TRIKALK, som er basert på trinnvisprosessen, blitt brukt som analyseverktøy.

Den kvalitative tilnærmingen er en åpen metode. Her vil forskeren prøve å legge så få føringer som mulig på de dataene eller den informasjonen som skal samles inn. Etter at informasjonen er samlet inn, blir den strukturert, plassert i kategorier og delt opp i variabler, som blir satt i sammenheng med hverandre. Forskeren får på denne måten informasjon som er relevant for den han har, intervjuet eller observert (Jacobsen, 2002).

Åpenhet og fleksibilitet er to viktige stikkord i den kvalitative tilnærmingen. I denne tilnærmingen bygger forskeren på en intervjuguide, men forskeren trenger ikke å følge denne i detalj. Strukturen kan endres mens intervjuet pågår. Oppfølgingsspørsmål og utdypningsspørsmål kan også stilles hvis det er et behov for det i løpet av intervjuet. Ved bruk av denne tilnærmingen kan nye og interessante temaer dukke opp. Den som blir intervjuet, kan ha innflytelse på hvordan intervjuet forløper seg, og hva som kommer frem. Dette er bare noen av fordelene ved bruk av den kvalitative tilnærmingen (Johannessen, 2004).

Andre fordeler ved bruk av den kvalitative metoden er at de som undersøkes, ikke får faste spørsmål med forhåndsbestemte svarkategorier. Den enkelte som blir intervjuet, gir den individuelle og unike forståelsen av et forhold, og det er fleksibilitet til å endre datainnsamlingsmetode, undersøkelsesopplegg og analyse etter hvert i denne metoden. Noen ulemper ved den kvalitative metoden er at den er tidskrevende, har generaliseringsproblemer fordi det er såpass få som blir intervjuet, og gjør det vanskelig å tolke den informasjonen man får inn. Årsaken til at det kan være vanskelig å tolke informasjonen er den individuelle og unike forståelsen av et forhold hos den som blir intervjuet. Den mengden informasjon som samles inn i løpet av intervjuet, kan være en annen ulempe. Det er ikke alltid man klarer å samle inn all ønsket informasjon (Jacobsen, 2002).

Når forskeren har god forhåndskunnskap, og når det er mange som skal undersøkes, benyttes gjerne den kvantitative tilnærmingen. Spørreskjemaer med forhåndsbestemte svaralternativer og statistikk

blir benyttet i denne metoden. Det er høy grad av strukturering og lite fleksibilitet ved innsamling av kvantitative data (Johannessen, 2004).

Noen av fordelene ved bruk av den kvantitative metoden er at den standardiserer informasjonen, gjør denne lett å behandle ved bruk av dataverktøy, reduserer kostnadene, gjør det lettere å generalisere fordi man får et større og mer representativt utvalg og det gjør det lettere å strukturere informasjonen og trekke frem hovedtrekkene, det typiske og det avvikende. Ulempen ved bruk av metoden er at man må nøye seg med å måle enkle ting. Det er vanskelig å gå i dybden, og det er på forhånd bestemt hva man skal svare på. Derfor er det viktig at forskeren på forhånd har definert hva det er relevant å få svar på. Andre ulemper kan være forbundet med undersøkelseeffekter. Eksempler på slike ulemper kan være at folk ikke svarer på undersøkelsen, at spørsmålene er dårlig formulert, eller at rekkefølgen på spørsmålene er feil. Dette vil ikke gi et ordentlig bilde av de undersøkelsene som er blitt foretatt (Jacobsen, 2002).

Vi har brukt den kvalitative metoden ved intervjuer. Den kvantitative metoden har vi brukt for å samle inn kostnadsdata for skolebygg. Kvalitative intervjuer har vi benyttet for å se hvordan teorien fungerer i praksis. Vi har benyttet trinnvisprosessen for å analysere variasjonen i innsamlet tallmateriale. Ved hjelp av programmet TRIKALK har vi regnet ut variasjon. Trinnvisprosessen benytter seg av både kvalitativ og kvantitativ metode. Tallfestingen av de tredoble anslagene for de aktuelle aktivitetene/postene i den inndelingen som er satt opp, er den kvantitative delen. I delkapitlet under følger det en beskrivelse av hvordan trinnvisprosessen fungerer. Steg 4 og 5 er de stegene i trinnvisprosessen vi har brukt. Derfor vil det være bare en kort beskrivelse av de andre stegene i trinnvisprosessen.

3.3 Gjennomføring av kvalitative intervjuer

Før intervjuene ble det sendt et informasjonsbrev om hva masteroppgaven omhandlet. Under selve intervjuene ble det fortalt om masteroppgavens omfang og hvordan deres informasjon ville bli brukt i analysen. Intervjuene hadde høy grad av dialogpreg over seg. Hovedsakelig ledet en av oss selve intervjuet, mens den andre skrev notater. På forhånd ble det avtalt at oppfølgingsspørsmål kunne bli stilt av begge intervjuerne. For å kontrollere og sikre validiteten til intervjunotatene renskrev vi intervjuene og sendte dem til respondenten for å få en godkjennelse av at dataene kunne brukes som analysemateriale. Slik ble det kontrollert at notatene ble korrekt gjengitt.

Alle intervjuer ble gjennomført på respondentenes kontorer, bortsett fra en. For den ene kommunen ble det valgt en alternativ løsning, der intervjuguiden ble sendt ut på forhånd. Etter at representanten for den kommunen hadde fylt ut intervjuguiden, sendte han den i retur. Det ble benyttet en strukturert intervjuguide i alle intervjuer. Intervjuguiden er en oversikt over hvilke temaer som man skal innom i løpet av intervjuet (Jacobsen, 2002). Den gjør det lettere å komme inn på de temaene vi ønsker å få svar på. Intervjuguiden ble kontrollert av vår veileder og evaluert etter det første intervjuet. Det ble lagt til flere spørsmål etter evalueringen fordi det også var andre spørsmål som vi ønsket svar på. Derfor er ikke alle spørsmålene blitt besvart av respondent 3. Intervjuguiden er lagt ved som vedlegg A.

Interessen for å bli intervjuet var stor. Alle de fem respondentene det ble sendt en forespørsel til, ble intervjuet. Det var stor interesse rundt emnet LCC og alle intervjuer som ble utført ved personlig oppmøte varte lenger enn den tiden som var satt opp. Vi utførte intervjuene i rolige omgivelser og opplyste om formålet med intervjuene.

3.4 Innhentning av kostnadsdata og bruk i trinnvisprosessen

I trinnvisprosessen ble det benyttet data som ble samlet inn ved bruk av den kvantitative metoden. Det var ikke alle steg i trinnvisprosessen som ble benyttet. Det ble blant annet ikke satt opp en ressursgruppe. Det mest sentrale delen i denne masteroppgaven er å beregne variasjonen i kalkulasjon av investerings- og LCC-kostnader. Programmet TRIKALK vil beregne denne variasjonen.

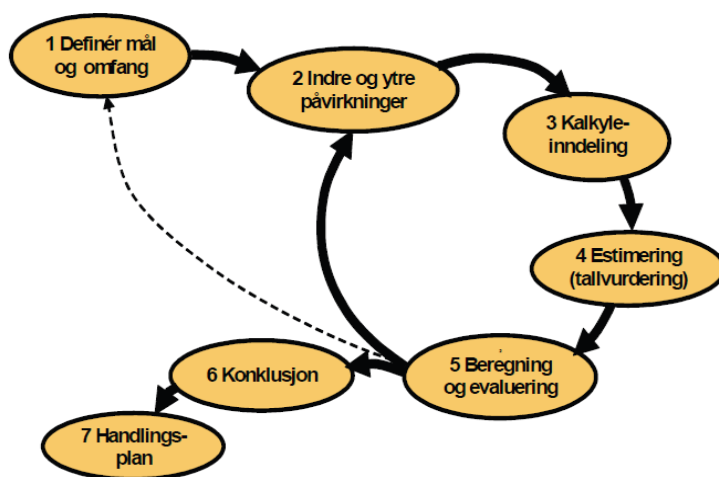
I forbindelse med innsamling av de kvantitative dataene tok vi først kontakt med kommunene Oslo, Bergen, Kristiansand, Grimstad, Lillesand og Arendal. Senere tok vi kontakt med Trondheim, Halden, Sandnes, Stavanger og Tromsø kommune. Årsaken til dette var at noen av de første kommunene ikke hadde en kostnadsoppstilling som kunne brukes, eller at de hadde gått over til et nyere system fra 2003 og ikke fikk flyttet over data. Det kan også nevnes at de fleste kommunene hadde egne avdelinger for FDVU. I tillegg var det svært vanskelig å skaffe kostnadsdata for FDVU, da kostnadene var knyttet til forskjellige budsjetter og det ble ikke skilt for hver enkelt skole.

Sammen med informasjonsbrevet ble det sendt ut en Excel-fil med to kostnadsoppsett. Det ene kostnadsoppsettet var i tråd med NS 3454 for investeringskostnader. Det andre kostnadsoppsettet var egenutviklet for LCC-kostnader. I vedlegg F følger disse kostnadsoppsettene. De tallene som er innhentet, er blitt prisjustert etter byggekostnadsindeks for boligblokk hentet fra Statistisk

sentralbyrå (SSB). Alle tallene er blitt justert til januar 2012-nivå. I tillegg til dette er det blitt laget en oversikt over den laveste, den høyeste og den gjennomsnittlige kostnaden pr. m² og pr. elev ut ifra innsamlet kostnadsdata. Det er disse tallene vi har brukt for å gi trippelanslaget i TRIKALK-programmet.

3.4.1 Trinnvisprosessen

Trinnvisprosessen er illustrert i fig. 19. Som vi kan se fra figuren, virker trinnvisprosessen som en spiral. Det er totalt syv steg i prosessen. Prosessen settes i gang fra et definert startpunkt og går i stadig nye runder, slik det er illustrert i figuren. Ressursgruppen i prosjektet opparbeider seg i løpet av prosessen mer oversikt, mer informasjon og mer kunnskap om prosjektet. Ifølge Klakegg (1993) vil man på denne måten arbeide seg opp til et nivå der man har nådd det som er målet: *En så god (realistisk) plan som mulig for prosjektet*. Hovedårsaken med å bruke en slik metode er å sørge for at prosjektet blir vurdert fullstendig og belyst så godt som mulig. I denne masteroppgaven er kun steg 4 og 5 blitt brukt. Derfor følger det bare en kort beskrivelse av de andre stegene i trinnvisprosessen (Klakegg, Trinnvis-prosessen, 1993).



Figur 19: Trinnvisprosessen (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).

Steg 1 – 3

I steg 1 skal målsetningen for analysen klargjøres, før planleggingen kan starte. Man må gjøre klart hva som skal drøftes i planleggingsmøtet, og finne ut hva som er hensikten med vurderingene og analysene. I tillegg er det viktig å vite hvor grensene for analysen går, det vil si hva som skal være med, og hva som ikke skal være med i planleggingen, og prosjektomfanget må defineres tydelig. Et situasjonskart blir brukt som et hjelpemiddel. Det bildet ressursgruppen har av viktige forutsetninger,

og usikkerheten knyttet til disse er det et situasjonskart synliggjør. Situasjonskartet vil være nyttig fordi det setter i gang viktige tankeprosesser i ressursgruppen, gjør det mulig å kontrollere sluttresultatet og supplerer bakgrunnen for å tolke analyseresultatene (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).

I steg 2 skal alt frem på bordet, alle utenforliggende vilkår og interne krefter som har innflytelse på prosjektet og prosjektgjennomføringen. Disse vilkårene og interne kreftene er prosjektets indre og ytre påvirkninger. Hensikten med dette steget er å skille ut alle forhold som er avgjørende for ressurser, kostnader og tid i prosjektet. Den mest effektive teknikken for å kartlegge generelle forhold er å benytte seg av idedugnad. I steg 3 blir prosjektet inndelt i uavhengige kostnadsposter, eller eventuelt blir nettverksstrukturen definert for tidsplanen. For de videre vurderinger av kostnader og fremdrift er denne inndelingen viktig. I vår masteroppgave har vi basert inndelingen på hovedposter i NS 3453 sammen med andre nøkkeltall. Inndelingen vil vises i analysedel 2 (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).

Steg 4 – Estimering

Et av punktene som er avgjørende for kvaliteten på resultatet, er anslaget av kostnader for postene i planen. Man skal finne frem til et tredobbelt anslag for kostnader, noe som skal gjøres for hver post i inndelingsstrukturen. I tillegg skal det gjøres for indre og ytre påvirkningsfaktor (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b)

Det tredoble anslaget består av

- **minimumsverdien** – den verdien som representerer laveste kostnad;
- **maksimumsverdien** – den verdien som helt sikkert ikke kommer til å bli overskredet;
- **mest sannsynlige verdi** – det beste anslaget ifølge ressursgruppen. Denne verdien tilsvarer den som har vært brukt i en deterministisk plan.

I denne masteroppgaven blir trippelanslaget gitt etter utregning av minimums-, maksimums- og gjennomsnittsverdi for hver av postene i inndelingsstrukturen, ut fra innsamlet kostnadsdata for skolebygg. Erfaringstall fra Holte-prosjektet vil bli brukt der tallene fra Holte-prosjektet er større enn maksimumsverdien for innsamlet kostnadsdata eller mindre enn minimumsverdien for innsamlet kostnadsdata (Holte Byggsafe as, 2008).

Steg 5 – Beregning og evaluering

Anslagene for hver post som er nevnt i steg 4, må tilknyttes en eller annen fordelingsfunksjon. Høyre Erlang-fordeling er den mest brukte fordelingen. En Erlang-fordeling er en form for gammafordeling. K i denne formelen avgjør kurvens form, mens β er en skalarparameter som avgjør tallenes størrelse (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b)

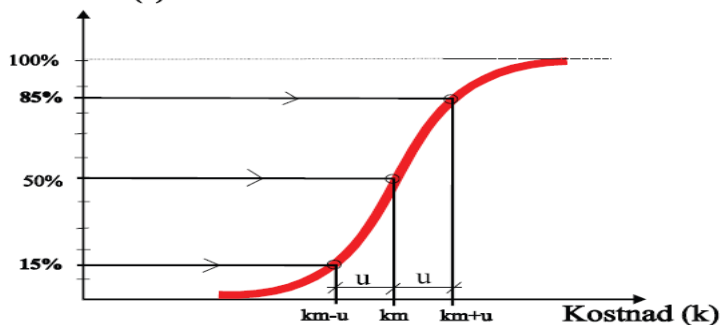
Erlang-funksjonen er gitt ved:

$$f(x) = \frac{(\mu * k)^k}{(k-1)!} * x^{k-1} * e^{-k\mu x}$$

Formel 2: Erlangfunksjonen (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).

Man må regne igjennom planen for å finne resultatet av de innlagte dataene. Dette skjer når planen er inndelt i poster eller aktiviteter sammensatt i en strukturplan, og etter at det er blitt gitt tre verdianslag på postene/aktivitetene. Det er vanlig å bruke dataverktøy for å utføre analysene, og her blir usikkerhet tatt hensyn til i regnemodellene som er bygget inn i dataverktøyet. I denne masteroppgaven vil verktøyet TRIKALK benyttes. Verktøyet er utviklet ved Institutt for bygg- og anleggsteknikk ved NTNU. I en S-kurve kombinert med en prioritetsliste vil resultatet av beregningene bli fremstilt. En S-kurve er en kumulativ sannsynlighetsfordeling som vist i figur 20. I figuren er det illustrert forventet verdi med tilhørende usikkerhet. Den vertikale akse viser sannsynligheten for at kostnadene ikke overstiger (k) kroner. Den horisontale akse viser totalkostnaden (k) (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).

Sannsynlighet for at kostnadene ikke overskrider (k) kroner



Figur 20: S-kurve (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).

På figur 21 er det illustrert de ti største usikkerhetsmomentene. Størrelsen på usikkerhet er vist. Det er også vist om usikkerheten representerer mulighet eller risiko. Man kan ta i bruk denne figuren for å redusere usikkerheten eller øke potensialet i prosjektet (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).



Figur 21: Prioritetsliste (Meland Ø. , Forelesningsfoiler F11, 2011-f).

En evaluering må foretas med utgangspunkt i analyseprosessen og de resultatene som er fremkommet i S-kurven og prioritetslisten. Før konklusjonen må man stille en rekke spørsmål for å vurdere om planen er godt nok utarbeidet eller ikke. I dette steget har trippelanslaget for innsamlet kostnadsdata blitt lagt inn i TRIKALK-programmet. Resultatene av denne analysen vil bli vist i analysekapitlet. Disse resultatene vil bli evaluert og diskutert.

(Klakegg, Trinnvis-prosessen, 1993)

Man kan hoppe av spiralen og akseptere planen som foreligger, hvis man er fornøyd med resultatet.

Steg 2-5 om igjen – Iterasjon

For å gjøre analysen mer detaljert og presist gjør man steg 2-5 flere ganger. En post eller aktivitet brytes ned i mindre og mer detaljerte deler. Gjennom de nye postene eller aktivitetene samler man inn flere og flere opplysninger om prosjektet. Siden man nå har mer informasjon i planen, kan man sette sikrere størrelser for tid og kostnad på postene eller aktivitetene. Iterasjon har ikke vært aktuelt i vår masteroppgave, da den informasjonen vi har jobbet med, er virkelig, der usikkerheten allerede har inntruffet hvis den har inntruffet. I tillegg følger inndeling av postene hovedsakelig NS 3453, *Spesifikasjon av kostnader i et byggeprosjekt* og i grovnivå (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).

Steg 6 – 7

I steg 6 kan konklusjonen trekkes når planen er detaljert nok. Konklusjonen er basert på definerte mål, resultatet av beregningene, prioritetslisten og vurderinger som er gjort i planleggingsprosessen. Informasjon vil foreligge hvis prosessen er gjennomført på en systematisk måte og dokumentasjon har vært sikret kontinuerlig. Den oppfølgingen planleggingen skal få og svaret på problemstillingen

som er satt er det som tilslutt beskrives i dette steget (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).

Ofte lages det en handlingsplan helt til slutt i steg 7. Dette er det siste steget. Når man lager en handlingsplan tar man utgangspunkt i indre og ytre påvirkninger og prioritetslisten. Prioritetslisten identifiserer de viktigste risikomulighetene og de mulige forbedringene. Målene med handlingsplanen i steg 7 er å utnytte mulighetene og redusere risikoen (Austeng K. M., Concept rapport nr. 12, 2005-b).

3.5 Workshops

Veiledningsmøtene med vår veileder har fungert som workshops. Tanker rundt oppgaven er blitt vurdert, konkretisert og videreutviklet sammen med veilederen. Vi har hatt jevnlige møter med veileder og to masterveiledningsseminarer sammen med andre masterstudenter med samme veiledere.

3.6 Validitet og reliabilitet

Det er to krav våre data må tilfredsstillere uansett hvilken empiri det er snakk om ifølge Jacobsen (2002). Empirien må være

1. gyldig og relevant
2. pålitelig og troverdig

Ifølge Jacobsen (2002) går gyldighet og relevans utpå at man *faktisk måler det man ønsker å måle, at det man har målt oppfattes som relevant, og at det man måler hos noen få også gjelder for flere.*

Gyldighet og relevans kan deles ytterligere opp i to kategorier. Disse kategoriene er intern gyldighet og ekstern gyldighet. Om man faktisk måler det man tror man måler er det intern gyldighet og relevans dreier seg om. I hvilken grad et funn kan generaliseres til å gjelde også i andre sammenhenger er det den eksterne gyldigheten sier noe om. Begrepene *pålitelighet* og *troverdighet* går ut på om undersøkelsen er til å stole på (Jacobsen, 2002).

Etter at vi hadde gjort intervjuene, renskrev vi dem og sendte dem til respondentene for å få en tilbakemelding og godkjenning. *Poenget med dette er å undersøke i hvilken grad respondentene kjenner seg igjen i de notatene som har blitt foretatt* (Jacobsen, 2002). Slik kan eventuelle misforståelser unngås. Da alle intervjuene hadde kommet i retur fra de respektive respondentene,

ble de sendt videre til vår veileder. Hensikten med dette var å få vite om informasjonen var valid. Intervjuene hadde preg av åpen dialog over seg, noe som førte til svært gode og utfyllende svar fra respondentene. Det er en grunn til å tro at respondentene svarte ærlig og etter beste evne siden de selv viste over gjennomsnittlig interesse for problemstillingen (Jacobsen, 2002).

Noe av svakheten ved denne kvalitative datainnsamlingen var at intervjuene ikke ble tatt opp. Det var totalt syv personer fra fem ulike kommuner som ble intervjuet. For å forhindre dårlig informasjonsreliabilitet ble det totalt foretatt fem intervjuer. Validiteten og reliabiliteten styrkes, når respondentene har forskjellig bakgrunn. Det var flere prosjektledere, en eiendomssjef, leder for FDVU og en teknisk ansvarlig som ble intervjuet (Jacobsen, 2002).

Innhentet kostnadsdata på den kvantitative datainnsamlingen er mindre valide når det gjelder FDV-kostnadene. Årsakene er at det ikke er et ordentlig system for kostnadsoppføring, at man har gått over til nyere systemer der data har gått tapt, og at det ikke er samme budsjett for alle slags FDV-kostnader hos kommunene. Enkelte kostnader har FDVU-avdelingen i kommunen ansvaret for, andre kostnader har skolen selv ansvaret for. Det er blitt samlet inn kostnadsdata for ni skoler totalt, men kun kostnadsdata for syv av skolene kan brukes. Totalt sett har elleve kommuner blitt kontaktet for innhenting av kostnadsdata. Det er altfor lite data for generalisering av resultatene. Når det gjelder Trinnvisprosessen er det en kjent og en robust metode for beregning av usikkerhet. Vi har imidlertid benyttet verktøyet for beregning av varians – et bilde av hvordan ulike usikkerhetsparametere i sum har slått inn i det enkelte prosjekt. Vi kunne selvsagt benyttet mer tradisjonelle statistiske analyser (for eksempel SPSS), men valgte bevisst TRIKALK for å lære oss denne teknikken som er mye brukt i større prosjekter. TRIKALK gjør de statistiske analyser vi trengte (Austeng K. M., Concept rapport nr. 11, 2005-c).

Vi har brukt erfaringsdata innhentet av Holte Byggsafe as for å kvalitetssikre de mottatte kostnadstallene fra kommunene og for å validere minimumsverdien og maksimumsverdien på innsamlede kostnadstall. Holte Byggsafes erfaringsdata er blitt lagt til grunn der minimumsverdien på disse dataene er lavere eller maksimumsverdien er høyere, enn det som er tilfellet i de anslagene vi har regnet på. Holte Byggsafe bygger på innsamlet data fra et stort antall kommuner i Norge. Derfor kan vi bruke dem som sammenlikningsgrunnlag. Det skal legges til at Holte-prosjektets kalkulasjonsnøkkel og FDV-nøkkel er ment for barneskolebygninger. Derfor kan det være avvik på grunn av dette (Holte Byggsafe as, 2008).

3.7 Etiske avveininger

Ifølge Johannessen (2004) dreier etikk seg om *forholdet mellom mennesker, det vil si spørsmålet om hva vi kan og ikke kan gjøre mot hverandre*. Etiske spørsmål blir reist når mennesker påvirker hverandre indirekte eller direkte, og ikke bare ved konkrete handlinger. Forskningen kommer inn i bildet her, fordi den kan påvirke enkeltmennesker og forholdet mellom mennesker. Når forskningen direkte påvirker mennesker, spesielt i forbindelse med datainnsamlingen kan det oppstå etiske problemstillinger (Johannessen, 2004).

Ifølge Jacobsen (2002) opererer man med *tre grunnleggende krav som en undersøkelse bør forsøke å tilfredsstille: informert samtykke, krav på privatliv og krav på å bli korrekt gjengitt*. Kravet om at de som skal undersøkes, har rett til et privatliv er et svært viktig krav. Rett til privatliv vil si at den som undersøkes, har en «*frisone*» i livet som ikke skal undersøkes. Kravet om informert samtykke står også sentralt. Dette sier at det skal tas hensyn til at den som undersøkes, deltar frivillig, og at han eller hun vet hva en deltakelse i undersøkelsen kan medføre av farer og gevinster. Det siste kravet går utpå å gjengi resultater fullstendig og i riktig sammenheng, så mye som det lar seg gjøre (Jacobsen, 2002).

Det er også etisk svært viktig å ikke være for pågående, men heller være ydmyk og vise respekt for dem som blir intervjuet. De intervjuede innehar høy kompetanse innenfor sitt fagfelt. Respondentene fikk tilstrekkelig informasjon om hva som var hensikten med datainnsamlingen, og hvordan dataene skulle brukes videre. De fikk informasjon pr. telefon og det ble sendt et informasjonsbrev til hver av dem. Vi har forsøkt å gjengi informasjon fullstendig og i riktig sammenheng med utgangspunkt i notatene, slik at det etiske kravet om presis gjengivelse skal oppfylles. Respondentene er anonyme fordi den informasjonen de ga, kan være sensitiv på grunn av deres stillinger (Jacobsen, 2002).

Kapittel 4 – Drøfting og analyse

I dette kapitlet vil de kvalitative og de kvantitative dataene bli drøftet og analysert. Teorien i kapittel 2 og empirien ligger til grunn for analysen. Kapitlet er inndelt i to, en del der intervjuene blir drøftet og analysert, og en del der resultatene fra programmet TRIKALK blir drøftet og analysert.

4.1 Analyse av intervjuer

4.1.1 Målsetting

I intervjuene kom det frem at kommunen selv ikke vektlegger eller ikke er klar over samfunnsmålene, effektmålene og resultatmålene bak skoleprosjektene i kommunene. Dette kan illustreres med følgende utsagn fra en av respondentene:

Hvis antall elever, gode oppvekstvilkår og lærevilkår for kundegruppen. Nå snakker vi ikke ofte om dette.

Hvis antall elever vil si at skolen bygges etter samfunnsbehov og kundegruppen vil være elevene som skal bruke skolen. De samfunnsmålene som ble nevnt av noen av respondentene, var sosial adferd, bedre utdanningsnivå, miljø, nærmiljø og gode oppvekstvilkår. I tillegg ble forbedring av omdømme og skolen som et sosialt møtested nevnt. At man ikke er opptatt av mål eller at man ikke er klar over de ulike målene og nivåene for målene, kan være mulige årsaker til at enkelte respondenter ikke har svart på dette spørsmålet. I tillegg er målene upresise og vide, slik det fremkommer i intervjuene. Målene bør være målbare og realistiske. Spørsmålet er hvordan eller hva slags indikatorer som kan bli brukt for å måle måloppnåelsen. Usikkerheten i et prosjekt kan bli styrt i utformingen av målene. På denne måten kan man utnytte muligheter som blir skapt, og redusere risikoen. Målene gir retningslinjer for hva man ønsker å oppnå. Når mål ikke er definert godt nok, vil det være større sannsynlighet for å mislykkes med et prosjekt. Ut ifra det respondenten sier i sitatet over, forholder de seg til selve byggingen og tenker ikke på utformingen av selve målene. I tillegg er det vanskelig å måle målene.

Man skiller mellom tre målnivåer: resultatmål, effektmål og samfunnsmål. Ut fra intervjuene virker det som om kommunen ikke skiller mellom disse tre nivåene. I tillegg er det samfunnsmålet de fleste kommunene har svart noe på. Når et skolebygg realiseres, er det kommunen som er bestiller. Det er samfunnsmålet som best skal beskrive bestillerperspektivet, i dette tilfellet perspektivet til kommunen. Kommunen vil ha et lengre tidsperspektiv og mye større usikkerhet knyttet til

måloppnåelse enn det for eksempel en totalleverandør har. Derfor blir det viktig å ha presise, realistiske og målbare mål.

En totalleverandør vil ha et kortere tidsperspektiv og være knyttet til resultatmålet. Kommunen vil også ha resultatmål, for eksempel med tanke på sikkerhet for kostnadsnivå. Følgende utsagn illustrerer dette: *Man ønsker sikkerhet for kostnadsnivå. Kostnadsfokusert. Lettere å velge totalentreprise, siden man ønsker å holde sikkerhetsnivå på kostnaden.*

Når det gjelder spørsmålet om prioritering med hensyn på tid, kostnad og kvalitet, svarte to av respondentene at rekkefølgen er 1) kostnad, 2) tid og 3) kvalitet. To andre respondenter svarte at 1) kostnad, 2) kvalitet og 3) tid var prioriteringsrekkefølgen. Årsaken til at de valgte slik de gjorde, ble også nevnt. Tabell nr. 1 viser svarene fra respondentene.

Respondent	Spørsmål: Hvordan er prioriteringene m.h.p. tid, kostnad og kvalitet?	Hvorfor?
1	1. Kostnad 2. Kvalitet 3. Tid	<i>Kostnad, tid, kvalitet. Det som er svakheten med kommunen er at kostnaden alltid er sentral. Må slåss med andre gode saker, setter ting opp mot hverandre. Kommunen må drive med mye, bygging av bygg kommer lenger ned på listen. Vi merker en trend der våre ledere blir mer profesjonelle. Vi har følt at dette har bedret seg de siste årene. Kostnad, kvalitet, tid.</i>
2	1. Kostnad 2. Tid 3. Kvalitet	<i>For å holde sikkerheten for kostnaden.</i>
3	1. Kostnad 2. Kvalitet 3. Tid	<i>Kostnaden bestemmer, få mest mulig ut av de tilgjengelige midlene. Vi ser nok litt feil på det.</i>
4	1. Kvalitet 2. Kostnad 3. Tid	<i>De er like viktige alle sammen. Men hvis det må velges.</i>
5	1. Kostnad 2. Tid 3. Kvalitet	Ikke fylt ut av respondenten

Tabell 1: Prioritering mellom kostnad, kvalitet og tid.

Ifølge representantene for den ene kommunen står kostnad alltid sentralt. Dette underbygges av det de to andre respondenter sier om hvorfor prioriteringen er slik den er. Det kan diskuteres om det gjøres for å bygge billigst mulig eller for å redusere kostnadsrisiko. Det ene er om det er billig der og da, men hvordan en billig investering vil slå ut i lengden, er ikke alle klar over i investeringsøyeblikket.

Entreprenører vil ta godt betalt for den kostnadsrisikoen de påtar seg. For å unngå kostnadsrisiko velger man totalentreprisen som entrepriseform.

Respondent 3 mente at de så feil på prioriteringen. Årsaker kan være at det er sedvane å prioritere slik, eller at det gjøres prioriteringer som ikke bør gjøres, på grunn av mangel på ressurser, som kapasitet eller kompetanse. Men ressurser kan jo skaffes eksternt. Fordi kostnad er førsteprioritet, vil det være enklere å velge en entrepriseform der kostnaden blir «låst», altså en totalentreprise.

Under intervjuet med respondent 1 kom det frem at man må «slåss» med «andre saker» og ting som blir satt opp mot hverandre. «Andre saker» som kommunen har, kan være bygging av sykehus, omsorgsboliger, kulturbygg, barnehager eller andre kommunale bygg. En fare kan være at et annet alternativ blir valgt fordi det innebærer lavere investeringskostnader. Et eksempel er der det står mellom to alternativer, det ene at skolen totalrehabiliteres hvert 30 år, og det andre at det bygges en helt ny og arealeffektiv skole. Alternativ 2 har høyere kapitalkostnad. Hvis FDVU-kostnadene blir inkludert, vil alternativ to mest sannsynlig ha lavest totalkostnad.

Ifølge respondent 2 ønsker man å få mest mulig ut av de tilgjengelige midlene. Derfor velges kostnad som første prioritet. Men hva som legges i å få mest mulig ut av de tilgjengelige midlene kan diskuteres. Når bygget er ferdig, skal det driftes og vedlikeholdes. Kostnadene for FDVU kan i følge Svein Bjørberg (2005) utgjøre ca. 40 % av de totale kostnadene, som nevnt i teorikapitlet. Derfor bør størrelsen til bygget tas i betraktning. Kommunen blir låst til FDVU-kostnader som vil påløpe for bygget i lang tid fremover. Når det gjelder tilgjengelige midler, er det midler som er satt av for et formål. Hvis det kan «bevise» eller gjøres rede for at investeringer i litt dyrere materialer vil senke FDVU-kostnadene, vil det sannsynligvis være mulighet for å få ekstra midler til formålet.

Ved å ha kostnader som første prioritet er det enklere å velge en entrepriseform der kostnadsrisikoen er lav. Ut fra intervjuene kom det frem at totalentreprise er den entrepriseformen som er mest benyttet. Totalentreprisen er en av entreprisene med lavest kostnadsrisiko for byggherren. Derfor er det naturlig å tro at det er en sammenheng mellom risikonivå og valg av entrepriseform. Ved totalentrepriser blir kostnadsrisikoen overført til entreprenøren, men det må betales en pris for overføringen av denne risikoen. Derfor vil kostnadsnivået være høyere.

4.1.2 Usikkerhet, størrelse og unikhet

Ifølge de fleste representantene er størrelsen på skolebygget avhengig av hvor mange elever som skal gå på skolen, og befolkningen, noe de følgende sitatene understreker:

Sitat 1: *Størrelsen er avhengig av hvor mange elever skolen skal bygges for, befolkningsavhengig.*

Sitat 2: *Hvor mange barn, hvordan klasserommene skal være.*

Sitat 3: *Størrelsen på byggene blir beregnet etter antall elever som trenger plass og krav til spesialrom og andre arealer.*

Det kommer klart frem at antall elever som skal gå på skolen, er en av de viktigste faktorene for størrelsen på bygget. Dette virker logisk. Hvor stor plass en elev skal ha, altså antall m² pr. elev, vil ha betydning for størrelsen og kostnaden på bygget. Hvis en skole har 10 m² pr. elev, mens en annen skole har 20 m² pr. elev, vil størrelsen på det ene bygget være dobbelt så stor som den andre. Når arealet er dobbelt så stor vil mest sannsynlig FDV-kostnadene være mye høyere på den skolen som er størst, kanskje det dobbelte, under ellers like forhold.

Når det gjelder hvordan unikheten/teknologien er i et skolebyggprosjekt, mener en respondent at det ikke er *mange spenstigheter med tanke på unikhet. Alle prosjekter har en form for unikhet i seg selv.* Det er ikke de store forandringene fra ett prosjekt til et annet når det gjelder bygging av skolebygg. Dette kan underbygges med følgende utsagn fra en annen representant: *Skoler som bygges innenfor et tidsrom på 5-6 år vil det være nesten like tekniske installasjoner. Valg som gjøres i forhold til energi og miljø-tiltak, er det som påvirker det tekniske. Miljø styrer valg av tekniske løsninger. Eksempelvis fjernvarme.* Når det gjelder tekniske installasjoner virker det som om det ikke er store forandringer fra ett prosjekt til et annet. De tekniske systemene vil være påvirket av arealeffektiviteten. Ut fra sitatet virker det som om miljø har fått en større innflytelse og er med på å styre valg av tekniske løsninger. Fjernvarme ble nevnt som en teknisk løsning av to representanter fra samme kommunen. Det er ikke kun den ene kommunen som tenker miljø. Som en annen representant sa er *teknologi i bruk på skolen til undervisningsformål er av høy kvalitet og moderne. Teknologi i bygningene og på tekniske anlegg er også av høy kvalitet og tilpasset moderne krav. Om dette er unikt, er usikkert. Miljø er viktig hos oss, vi setter høye krav til miljø.*

Mange skolebygg blir oppført og det finnes erfaringsdata for bygging av skolebygg. En respondent mener at *usikkerheten er begrenset. Det bør ikke være stor usikkerhet. Bygger mange skolebygg, har erfaringsdata.* Ifølge en annen respondent vil det være *ulik usikkerhet fra prosjekt til prosjekt.*

Usikkerheten evalueres fra gang til gang. Usikkerheten vil alltid være der – det skyldes prosjektet som arbeidsform. Usikkerheten vil være lav, siden det finnes mye erfaringstall ute, og det er ulik usikkerhet fra ett prosjekt til et annet. En respondent uttalte at *det blir forandringer fra skoler til skoler, etterlyser mer standardisering.* Standardisering innebærer forenkling og effektivisering. Det finnes mange måter å gjøre en ting på, og ved standardisering blir det enklere når det foreligger et forslag om hvordan man skal gjøre det. Når det gjelder en skolebygning, kan den være modulbasert, eller så finnes det også en kravspesifikasjon ute på nettsidene til Undervisningsbygg Oslo KF som kan brukes. Det er utgitt en kravspesifikasjon som består av flere bøker. Erfaringstall og standardisering kan imidlertid være til hinder for ny utvikling fordi de baserer seg på tidligere erfaringer (Undervisningsbygg Oslo KF, 2012).

4.1.3 Entrepriseform og vederlagsform

I spørsmålet om hvilken entrepriseform som er den mest brukte, svarte de respektive respondentene at den mest brukte entrepriseformen er totalentreprisen. Dette er illustrert i tabell 2.

Respondent	Spørsmål: Hvilken entrepriseform er mest brukt?	Hvorfor?	Spørsmål: Hvilken entrepriseform ønskes det å bruke?	Hvorfor?
1	Totalentrepriser	<i>Vi ønsker å drive delte entrepriser. Størrelsen på organisasjonen tillater ikke det, på grunn av at vi ikke har administrasjon i organisasjonen for å drive dette. Det blir derfor totalentrepriser.</i>	<i>Vi ønsker å drive delte entrepriser. Men det blir vanskelig med den byggeadministrasjonen vi har.</i>	Ikke svart
2	Totalentreprisen	<i>Totalentreprisen. Veldig ofte velges dette ukritisk. BH tar stor risiko for usikkerhet på kvalitet, FDV kostnader og betaler en overpris. Kvalitetsrisiko, entreprenør vil gjøre det billigst mulig.</i>	<i>Delte entrepriser eller partnering er gode entrepriser som kan velges.</i>	<i>BH tar stor risiko for usikkerhet på kvalitet, FDV kostnader og betaler en overpris på totalentrepriser.</i>
3	Totalentrepriser	<i>Er vanlig å velge totalentreprise. OPS har blitt vurdert i nyere tid, men ikke valgt på grunn av kostnader i forbindelse med dette</i>	Ikke spurt	Ikke spurt
4	Totalentrepriser	<i>Det kommer an på</i>	<i>Partnering kan</i>	<i>Ved</i>

	<i>en har blitt mest benyttet.</i>	<i>tidsperspektivet. Totalentreprisen har blitt mest benyttet. Men det har blitt benyttet andre entrepriser de siste årene. Ut ifra erfaring har totalentreprise blitt benyttet. Årsaken er at det er den entreprisen med lavest mulig investeringskostnad</i>	<i>benyttes når det er komplekse prosjekter og uforutsette ting.</i>	<i>rehabprosjekter velges det som regel delte entrepriser, fordi byggherren må påtas deler av risikoen i prosjektet. Hvem skal ha risikoen? Totalentreprise ved nybygg.</i>
5	<i>Totalentrepriser (med utgangspunkt i NS 3431). Andre former har blitt brukt</i>	<i>Brukt i store prosjekter for å få entreprenøren til å ta det reelle ansvaret og risikoen, gjerne med en samspillperiode tidlig.</i>	<i>Valg av entreprisform er svært avhengig av markedets mottakelighet og prosjektenes innhold.</i>	<i>I kompliserte prosjekter (for eksempel fredete bygg), vil en byggherrestyrt delentreprise kunne brukes.</i>

Tabell 2: Svar på spørsmål om entreprisemodeller

Det er fordeler og ulemper knyttet til totalentreprisemodellen. Noen av de umiddelbare fordelene ved å velge totalentrepriseformen er at risikoen for kostnadsoverskridelse i større grad kan skyves over på entreprenøren. Men på den andre siden betales det ekstra til entreprenøren for denne risikoen. Ved valg av totalentreprise blir store deler av prosjekteringen samt hele byggingen gjennomført i regi av totalentreprenøren. Dette medfører at byggherren ikke trenger en omfattende administrasjon for å gjennomføre prosjektet. Men baksiden av medaljen er at byggherren ikke har mulighet til å påvirke prosjektet i særlig grad når det gjelder beslutninger knyttet til kvalitet og utførelse, noe som er essensielt for å få ned LCC-kostnadene. Virkningen av dette er at oppdragsgiveren har en passiv holdning overfor entreprenøren.

Det er en rekke andre entrepriseformer som kan velges. Blant disse er delte entrepriser og samspillmodellen, som er nevnt av respondentene. Alle entrepriseformene er forbundet med ett eller flere usikkerhetsmomenter. Ved for eksempel delte entrepriser er kvalitetsrisikoen betydelig mindre, men til gjengjeld er det større kostnadsusikkerhet, enn det som er tilfellet i totalentrepriser.

Hvis OPS-modellen, også kalt partnering, blir brukt som entrepriseform, kan prosjekter som er svært kapitalkrevende, bli fremskyndet. Dette skyldes at eksterne aktører blir involvert fra startfasen. At private aktører blir involvert kan resultere i større kapasitetsutnyttelse siden både den offentlige og den private aktøren ser en gevinst i samarbeidet.

Det kan være forståelig at kommunen ønsker å bruke delte entrepriser. En av fordelene kan være mer kontroll i prosjektet. Kommunen som byggherre vil være mer i kontakt med sideentreprenørene og har mulighet til å påvirke både kvalitet og pris. Påvirkningsmulighet skaper en tilhørighetsfølelse som er viktig for å gjennomføre et prosjekt «skikkelig». Ved bruk av delte entrepriser kan det være en mulighet til å dra full nytte av konkurransen mellom entreprenørene. Men for å kunne dra nytte av alle disse fordelene kreves det ved delte entrepriser en betydelig større prosjektadministrasjon, noe de mindre kommunene ser som en stor utfordring. Dette kan belyses med følgende sitat hentet fra respondent 1: *Vi ønsker å drive delte entrepriser. Størrelsen på organisasjonen tillater ikke det, på grunn av at vi ikke har administrasjon i organisasjonen for å drive dette. Det blir derfor totalentrepriser.* Det kan være mange sideentreprenører som skal koordineres og samkjøres. Å ha stor egen administrasjon kan være kostnadskreven, og da velger noen kommuner å ikke satse på andre entrepriseformer enn totalentreprise. Men økte administrasjonskostnader og mangel på ressurser er ikke nok til å ikke velge andre entrepriseformer. Det finnes nok kvalifisert arbeidskraft tilgjengelig i form av eksterne konsulenter som kan klare å håndtere delte entrepriseformer.

Når byggherren går fra passiv aktør til aktiv aktør for å finne de mest arealeffektive og kostnadseffektive løsningene, blir skolen bedre for brukeren og for dem som skal drifte den. Så hvorfor ikke velge løsninger som bidrar til at fremtidige budsjettbindinger i kroner og øre blir så lave som mulige for kommunen? Deler av svaret kan ligge i at utfordringer løses som de alltid er blitt løst. Totalentreprisen velges ofte på grunn av sedvane og tradisjon. Det er lettere å følge «flokkene» fordi det å gå sine egne veier kan by på nye utfordringer som kan oppleves frustrerende, tidkrevende og mer risikofylt. Men når man blir dreven i å trække opp stien selv, kan det ligge store gevinster i det. Det er lettere å forsvare vanlig praksis enn en utradisjonell praksis overfor politikere og andre som bestemmer i kommunen. Noe av problemet er at man må ut av sin nåværende «komfortsone» og skape en ny «komfortsone» der det er kvalitet og utnyttning av markedet som står i fokus.

For å heve kvaliteten på nybygg må kommunen tenke mer på hvilken gjennomføringsmodell som velges, og hvor stor del av «spillet» de ønsker å styre for å klare å oppfylle kvalitetskravene. En av respondentene belyser dagens situasjon med følgende sitat: *Totalentreprisen. Veldig ofte velges dette ukritisk. BH tar stor risiko for usikkerhet på kvalitet, FDV kostnader og betaler en overpris. Kvalitetsrisiko, entreprenør vil gjøre det billigst mulig.*

Valg av entrepriseformen kan også ha sammenheng med hvor stor kommunen er. Der noen mindre kommuner forteller at det svært vanskelig å ikke velge totalentreprise, har de større kommunene

prøvd seg med andre entrepriser. Respondent 5, som er representant for en større kommune, hadde følgende å si: *Valg av entreprisetypen er svært avhengig av markedets mottakelighet og prosjektenes innhold. I kompliserte prosjekter (for eksempel fredete bygg), vil en byggherrestyrt delentreprise kunne brukes. Vi har gjennomført to OPS-prosjekter. Dette ble politisk besluttet. Finansieringsselskap inngikk kontrakt med entreprenør mens vi er leietaker på vegne av kommunen. Avhengig av markedssituasjonen har vi også brukt hovedentreprise og generalentreprise.*

Respondent 4 svarte følgende: *Partnering kan benyttes når det er komplekse prosjekter og uforutsette ting. Noe av grunnen til at større kommuner har mulighet til å velge andre entrepriser, er rett og slett tilgjengelige ressurser, men også viljen til å tenke nytt siden de bygger mest. Kommuner som bygger mye kan dra fordel av å prøve andre, uvanlige entreprisetypen, for å utprøve og se om noe blir billigere totalt sett.*

Valg av entreprise for nybygg er hovedsakelig basert på investeringskostnader og ikke LCC-kostnader. Ved å konsentrere seg om andre måltall, som kostnad pr. elevplass eller LCC pr. elev, blir det enklere å vurdere andre entreprisetypen, samtidig som det stiller høyere krav til totalentreprenørene når det gjelder materialer og funksjonelle løsninger.

Det vanligste kompensasjonsformatet er fastpris hos kommunene. Dette er vist i tabell 3 sammen med årsaken til at det velges slik som det gjøres.

Respondent	Spørsmål: Hvilket kompensasjonsformat blir benyttet vanligvis?	Hvorfor?
1	<i>Fastpris</i>	<i>Det er som de fleste, er sedvane å gjøre det på den måten</i>
2	<i>Fastpris</i>	<i>Det er prisbasert kompensasjon med korreksjon for prisstigning. Vil ha sikkerhet for kalkylen tidligst mulig</i>
3	<i>Fastpris</i>	Ikke spurt
4	<i>Fastpris</i>	<i>Årsaken er at på stykkpris og timepris må man følge opp og avregne hele prosjektet. Krever mye arbeid og vanskeligere å holde budsjetter. Har en formening om hva entreprenørens arbeid vil koste. Sedvane og hva man er vant til kommer også inn i bildet</i>
5	<i>Fakturering etter gjeldende standarder i byggebransjen og i henhold til det offentlige anskaffelsesregelverket.</i>	Ikke svart

Tabell 3: Svar på spørsmålet om kompensasjonsformat

Mange av kommunene bruker fastpris. Det kan muligens være lettere å overholde fastprisprinsipper, fordi det ikke krever så store ressurser, og på grunn av mindre kostnadsrisiko. Om betalingen skulle ha foregått i form av timepris et cetera, ville dette kreve mye mer av administrasjonen for å kunne kontrollere arbeidet, og det ville måtte eksistere tillit mellom partene. Respondent 4 sier at *årsaken er at på stykkpris og timepris må man følge opp og avregne hele prosjektet. Krever mye arbeid og vanskeligere å holde budsjetter.*

En entreprenør vil i en fastpriskontrakt ønske å få gjennomslag for en høy pris, slik at gevinsten er stor, eller gjennomføre en leveranse som tilfredsstiller minstekravene i kontrakten, slik at man kan spare penger. I prosjekter der det kreves stor påvirkning fra byggherren, egner fastpris seg dårlig som kompensasjonsform. Endringer vil koste mye og muligens forsinke prosjektet. I samarbeidsprosjekter vil det også være en ulempe å benytte seg av fastpris, fordi det vil være usikkerhet knyttet til prisnivå, teknologi og konkurranse som vil påvirke et prosjekt. Fastpris egner seg der risikoen er liten, entreprenøren har relevant erfaring og byggherrens krav er spesifiserte i kontrakten (Meland H. Ø., 2003).

Men det er naturlig her å tenke seg at fastpris velges på grunn av sedvane i byggebransjen. Gjøres det noe forsøk på å endre denne tankegangen, eventuelt se etter andre metoder for kompensasjon? Påstanden om at dette er sedvane kan bekreftes av to representanter fra to kommuner. Respondent 1 uttaler: *Det er som de fleste, er sedvane å gjøre det på den måten.* Respondent 4 sier at man *har en formening om hva entreprenørens arbeid vil koste. Sedvane og hva man er vant til kommer også inn i bildet.*

Selv om fastpris velges for byggearbeidene, må det kunne stilles spørsmål om hva som er riktig i prosjekteringsfasen. Det kunne ha blitt brukt en kombinasjon av fastpris, timepris og stykkpris. I prosjekteringsfasen kan det være hensiktsmessig å bruke timepris. Årsaken er at dette kan gi insentiver til de prosjekterende eller arkitektene til å bruke noe lengre tid på utarbeidelse av prosjekteringen. Resultatet kan være at arkitekten klarer å lage mer arealeffektive løsninger som minsker FDV-kostnadene. Fastpris på prosjekteringen kan få konsekvenser i form av store og ineffektive bygninger som koster mye å drifte og vedlikeholde.

4.1.4 Kostnadsfokus og antatt kostnad

Kostnadsfokus har hos de fleste respondentene vært rettet mot kostnad pr. m². Årsaken synes å være tradisjonell tenkning. Dette kan illustreres i tabell 4.

Respondent	Spørsmål: Hvilken retning pleier kostnadsfokus å være rettet mot? M ² , LCC eller kostnad pr. elevplass?	Hvorfor?
1	Kostnad pr. m ² som første og LCC som nummer to.	Har med tradisjonell tenkning å gjøre og en tradisjonell måte å måle på. Enkelt parameter å forholde seg til og alle bruker det samme.
2	Kostnad pr. m ²	Årsaken er dumhet. Manglende intelligens. Det er en tradisjon å regne kostnad pr. m ² .
3	Lavest mulig kostnad pr. m ² .	Totalrammen som vi får bevilget. Kostnader generelt er større i forhold til investeringskostnaden. Kostnad pr. elevplass er ikke noe det beregnes etter.
4	Lavest kostnad pr. m ² + LCC de siste årene	Tradisjonelt sett har det vært lavest kostnad pr. m ² . De statlige retningslinjene hvor mange m ² pr. elev, klasserom osv. LCC har blitt mer vanlig de siste årene. M ² pr. elev har blitt en viktigere nøkkeltall. Holde kostnad pr. m ² lavest mulig
5	Alle tre faktorene har vært brukt	For budsjettåret 2013 opererer vi med en enhetskostnad pr. ny elevplass ved kapasitetsøkning, det vil si ved ombygging og rehabilitering av skoler.

Tabell 4: Spørsmål om kostnadsfokus.

Kostnadsfokus er rettet mot kostnad pr. m², fordi det ifølge respondentene er en tradisjonell måte å regne på, det er lett å regne det slik, og alle gjør det på den måten. Kvadratmeterpris regnes ikke bare for skolebygg, det er vanlig å regne slik for de fleste typer bygg. Det er ikke mange regneoperasjoner som kreves for å gjøre om kvadratmeterprisen til kostnad pr. elev. Faktisk er det bare å gange kvadratmeterprisen med antall m² pr. elev. Som det kom frem av svarene til respondentene, beregnes størrelsen på bygget etter antall elever som går der. Hvorfor er ikke da kostnadsfokus rettet mot kostnad pr. elevplass eller m² pr. elev? Det er stor kostnadsforskjell på om en elev får 10 m² eller 20 m². Dette kan illustreres med et eksempel der det står mellom to alternativer. Alternativ 1 har 10 m² pr. elev og en kostnad pr. m² på 30 000 kroner. I tillegg er det blitt valgt løsninger av god kvalitet. Alternativ 2 har 20 m² pr. elev og en kostnad pr. m² på 18 000 kroner. Alternativ 1 vil koste 300 000 kroner pr. elevplass, mens alternativ 2 vil koste 360 000 kroner. Her vil alternativ 1 være billigere pr. elev samtidig som det vil være betydelig lavere FDVU-kostnader enn i

alternativ 2. Hvis man bygger videre på eksemplet og regner med levetidskostnader, vil alternativ 1 være det klart mest gunstige. Selv ved like FDVU-kostnader pr. m² vil det arealeffektive alternativet være klart billigste.

Den ene respondenten uttalte at alle tre faktorene var brukt, og at det skulle bli tatt i bruk en ny faktor. Den nye faktoren er aktuell kun ved ombygging eller rehabilitering. Det spørres hvor god faktor dette er når det gjelder kun kapasitetsøkning. Men samtidig vil denne faktoren føre til at arealet på skoler blir brukt mer effektivt.

Kostnadsanslagene for skolebygg varierte mye hos respondentene, fra det laveste forsvarlige til det høyeste forsvarlige når det gjaldt kostnad pr. elevplass og kostnad pr. m². Anslagene er inkludert mva. og inkludert postene *utendørs arbeid* og *spesielle kostnader* i NS 3453 *Spesifikasjon av kostnader i et byggeprosjekt*. Korrigeringene vil vi komme tilbake til i analysedel 2. Følgende tabell viser de anslagene representantene kom med, og eventuelle kommentarer:

Respondent	Min. kostnad pr. m ²	Max. Kostnad pr. m ²	Min. kostnad pr. elevplass	Max. Kostnad pr. elevplass	Kommentar
1	18 000	28 000	230 000	270 000	
2	17 000	40 000	200 000	360 000	
4	25 000	30 000	<i>Regner ikke kostnad pr. elev.</i> <i>Vanskelig å gi anslag</i>		<i>Kanskje en politiker hadde vært opptatt av det.</i>
5	20 000	50 000			<i>Vanskelig å si noe om kostnad pr. elevplass.</i>

Tabell 5: Kostnadsanslagene til respondentene inkludert mva.

Anslag for mulig minimumskostnad for investering i skolebygg varierte fra 18 000 kroner til 25 000 kroner pr. m². Anslag for mulig maksimumskostnad varierte fra 28 000 kroner til 50 000 kroner pr. m². Variasjonen i anslagene av minimumskostnaden var på 7000 kroner, mens den av maksimumskostnaden var 22 000 kroner. Når det gjelder kostnad pr. elevplass ser det ikke ut til at dette ses på som en faktor. Kun to av de fire respondentene som svarte, kom med et anslag. Årsaken er at den ene respondenten følte at det var vanskelig å gi et anslag siden de ikke regnet kostnad pr. elevplass og heller ikke var opptatt av dette. Respondent 5 følte at det var vanskelig å uttale seg om det og ville derfor ikke komme med et anslag.

4.1.5 Levetidskostnader

LCC-beregninger viser at kommuner bruker ulik tid, ressurser og metoder for å beregne LCC.

Respondent 3 uttalte at *man får en sum for penger som skal bygges for. Enkle FDV-beregninger blir foretatt.* Respondent 1 uttalte *brukt statlige tall, skal inn i LCC-forum i mai og juni. Gjort beregninger på ny skole som skal være på 10-11 m². Kikket med tanke på materialvalg, energisiden, renhold og så videre. Ser på LCC hele veien.*

Respondent 4 sier: *Benytter seg av modeller der ute for å beregne LCC. Modellene er ikke egenutviklet. Må ha ressurser i organisasjonen for å klare å arbeide med LCC. Må ha dedikerte personer. Kan benytte seg av konsulenter. Har en LCC beregning på forprosjektnivået, en på skisseprosjektet og en når bygget er ferdig. Det er det som er ideelt sett. Det gjøres også andre LCC beregninger ved behov. Forprosjekt legger til grunn for bevilgningen. LCC vil vise hva som lønner seg på lengre sikt. Har erfaringstall i kommunen. Får også tall fra leverandørene når det gjelder FDV. Alt sammen henger i et regneark som blir benyttet. Det er statsbyggs modell som blir benyttet.*

I det siste utsagnet ble det nevnt at det kreves ressurser for å jobbe med LCC, og at personene må være entusiastiske for å jobbe med det. Kan dette skyldes at folk ikke vil jobbe med LCC fordi de ikke har kompetanse innenfor det, at de ikke ser nytten av det eller at de har opparbeidet seg negative erfaringer. Andre årsaker kan være størrelsen på kommunen eller mangel på erfaring, men det finnes jo konsulenter som kan brukes. I en mindre kommune bygges det færre skoler enn i en stor kommune, og byggeadministrasjonen er sannsynligvis mindre.

En annen respondent mente at *det blir foretatt beregninger på LCC, mer som en øvelse enn en realitet. Blir sjelden fulgt opp. Fokuserer mot kroner pr. m².* Det som menes med mer øvelse enn realitet, kan være at beregninger blir foretatt fordi det er et krav. Ifølge lov om offentlig anskaffelse § 6, skal det tas hensyn til levetidskostnader. Derfor blir LCC-beregninger utført, men om de faktisk brukes, prioriteres eller har noe å si for investeringen, er en annen sak.

Å redusere LCC ved tilleggsinvesteringer vil muligens ikke la seg gjennomføre på grunn av rammer for investering. Dette påpekes av den ene respondenten: *Investeringskostnader blir vektlagt på grunn av stram styring. Man får en sum for penger som skal bygges for.* Rammer for investering har altså en betydning. Dette mener respondent 5 også: *Det blir i både små og store prosjekter vurdert hva som lønner seg av LCC-tiltak ut fra de rammer til investeringer man har fått. Styringsdokument 2 og Sluttrapport står sentralt.* Å se på m²-besparelser pr. elev kan kanskje gi muligheter.

En representant for kommunen uttalte følgende: *LCC har blitt regnet på grovt plan i tidlig fase. Han som skal drifte dette er interessert i dette. Egeninteresse å være med og påvirke i tidlig fase. Påvirker i tidlig fase og høster etter hvert. Påvirkningsmuligheten er større og kostnaden mye mindre i den tidlige fasen enn senere i prosjektet. Hvis LCC-beregningene i den tidlige fasen viser at det er en besparelse totalt sett ved å investere i en dyrere løsning eller dyrere materialer, vil det være enklere for byggherren å velge disse løsningene eller materialene. Vedkommende som skal drifte bygget senere, har incentiver til å velge gode materialer og funksjonelle løsninger, som er billige i drift og som ikke krever mye vedlikehold. Gevinsten kan være lavere FDVU-kostnader og bedre løsninger.*

Respondentene kom inn på flere endringer med tanke på forbedringer for usikkerhet, investering, entreprisemodell og LCC. I tabell 6 vises svarene fra respondentene.

Respondent	Spørsmål: I ettertidsklokkap. Hvilke eventuelle endringer ville dere ha gjort med tanke på usikkerhet, investering, entreprisemodell og LCC? Hvis du tenker på ditt siste prosjekt?
1	<i>Ting som ikke kan stadfestes bør vektlegges mer. Status på det området som skal bygges. Noen ganger går man rundt sannheten. Er ikke kultur for ingeniørparametere, og andre parametere. Avgjørelse bør baseres på miljø og sosiale forhold. Ingen av oss har etterprøvd effekten av LCC. Pleier ikke å være evalueringer etter et fullført prosjekt, noe som er synd.</i>
2	Ville ha prioritert LCC pr. elev.
3	<i>Ønsket å ta en grundigere beregning på LCC. Ville ha valgt vedlikeholdsfritt materiale i større grad nå. Ville ha spart på å velge løsninger som ikke krever stor vedlikehold over tid. Ungdomsskoler har tøffere bruk, høyere vedlikehold. Kanskje oppussing vært 20 år på grunn av bruken. Det er flere tilfeller der riving og nybygg er mer lønnsomt enn totalrehabilitering hvis vi tar med LCC-kostnader. Men på grunn av bevilgningene og den stramme økonomiske styringen velges det totalrehabilitering selv om det ikke er det optimale.</i>
4	<i>Mer fokus på LCC de siste årene. Finne ut hva som lønner seg på lengre sikt? Det alternativet som har lavest totalkostnad foretrekkes.</i>
5	<i>Vi ønsker oss årlig mer midler til drift og vedlikehold fordi en del av bygningsmassen trenger dette for å unngå forfall – vi ønsker oss mer penger til verdibevarende vedlikehold. Vi har også påpekt at det lønner seg å investere i gode løsninger med en gang for at byggene skal vare lengre og ikke forfalle. Alle bygg med gode LCC-løsninger vil lønne seg selv om investeringskostnadene er høye ved bygging. Det er også viktig å ha tilstrekkelig med driftsmidler i livsløpet.</i>

Tabell 6: Ønsket endringer

Respondent 2 ønsker at LCC pr. elev skal prioriteres. LCC pr. elev kan gi svar på hvor mye det koster å bygge skolen, i tillegg til hvor høye FDV-kostnadene vil være for hver elev. Dette innebærer at man må vektlegge langsiktig tenkning og investere penger i dyrere løsninger hvis det gir gevinst i ettertids.

Slik kan det totale bildet ses enklere. Respondent 4 påpeker at det alternativet som har lavest totalkostnad, bør foretrekkes. Det er tydelig at kostnaden står sentralt i kommunen. Når en investering gjøres, blir kommunen bundet opp av FDV-kostnadene tilknyttet bygningen. På denne måten vil en investering påvirke økonomien til kommunen i lang tid fremover. Derfor blir det viktig å ta hensyn til parametere som viser totalkostnaden, for eksempel LCC pr. elev.

Den første respondenten svarte at evalueringer ikke blir foretatt etter endt prosjekt. Hvordan skal man lære av sine egne feil eller gjøre ting bedre neste gang hvis det ikke blir foretatt evalueringer? Hvordan skal man vite om ting blir gjort riktig? Ved at man kutter evalueringer for å spare penger, er det mange erfaringer som går tapt, erfaringer som kunne ha kommet til nytte i andre prosjekter. I intervjuene kommer det frem at flere av respondentene har erfart at det er en sammenheng mellom investering og LCC-kostnader.

Et interessant utsagn er det respondent 3 kommer med: *Ungdomsskoler har tøffere bruk, høyere vedlikehold. Kanskje oppussing vært 20 år på grunn av bruken. Det er flere tilfeller der rivning og nybygg er mer lønnsomt enn totalrehabilitering hvis vi tar med LCC-kostnader. Men på grunn av bevilgningene og den stramme økonomiske styringen velges det totalrehabilitering selv om det ikke er det optimale.* Her sier respondenten at ikke-optimale løsninger velges på grunn av bevilgninger og stram økonomisk styring. Det skyldes at man har et kortsiktig perspektiv, og at det ikke er rom for utradisjonell tenkning.

Alle respondentene som har svart på spørsmålet om hvorvidt det er en sammenheng mellom investerte midler og FDV-kostnader, tror at det er en sammenheng. Erfaringsdata og erfaringer som respondentene har gjort seg, er årsaken til at respondentene tror dette. I tabell 7 står begrunnelsen til de intervjuede.

Respondent	Spørsmål: Tror dere at det er en sammenheng mellom investerte midler og FDV-kostnader?	Hvorfor?
1	<i>Det er en sammenheng her. Vært klar over det over lengre tid.</i>	<i>Ser jo eksempler på bygg fra 1960 og 1970- tallet som det ble brukt mye penger på som ikke krever store endringer, så fungerer de fint i dag. Har du en overflate som har lang levetid får du høyere initialkostnad, men lavere levetidskostnad. Sett på effekten av tidligere investeringer i forhold til energibesparende kvalitet. Har en følelse på at investering i gode kvaliteter vil ha et lønnsomt resultat. Lakket stålplater, knyttet opp mot mm maling og stålkostnaden er eksempler på løsninger som kan velges ut ifra kost/nytte. Det er viktig at hvis fokuset på LCC skal endres må det endres gjennom hele verdikjeden. Produsenter, leverandører, politikere, brukere osv.</i>
2	<i>Det er en klar sammenheng mellom dette.</i>	<i>Hvis du øker investeringen senker du FDV-kostnader. Du må velge løsninger etter å få ned FDV-kostnader. Tilleggsinvestere på prosjektering og løsninger. En del av prosjekteringskostnaden ligger oppe i 7-8 prosent av totalkostnaden.</i>
3	Ikke spurt	Ikke spurt
4	ja	<i>Hvis du velger høyere kvalitet på bygningsmateriale, får du reduserte vedlikeholdskostnader. Det legges mer vekt på bedre løsninger, med tanke på slitasje inne og ute, så reduserer du kostnaden ved vedlikehold. Døreksempel, 10 stykk som skal gjennom døren. Yttervinduer, kleshengere, detaljer. Ungdomsskole har hardere bruk. Dokumentert fra andre sider, analyser er basert på erfaringstall. Må øke investeringskostnaden, for å komme best mulig ut totalt sett</i>
5	Ja, støtter det helt,	<i>fordi all erfaring viser at ved investering i byggeplassen på gode løsninger får du det igjen på mindre FDV-kostnader når man investerer på gode løsninger. Du ser ikke det med det første, må ha gått mer enn 5 år</i>

Tabell 7: Svar på spørsmål om hvorvidt det er en sammenheng mellom investerte midler og FDV-kostnader

Respondent 1 begrunner sitt svar med at vedkommende har sett på effekten av energibesparende investeringer, og at bygg fra 1960- og 1970-tallet som det ble brukt mye penger på, ikke krever store kostnader for å fungere fint i dag. Årsaken kan være at det ble valgt gode materialer og dyrere løsninger som har god levetid. Kommunene forvalter store kommunale eiendommer. Alt fra sykehjem, omsorgsboliger, barnehager, kulturbygg og til skoler. Her kan man hente ut og analysere tall knyttet til drift og vedlikehold for å se effekten av investeringer og FDV. Erfaringstall fra andre blir brukt som årsak av respondent 4. Denne respondenten sier at det er *dokumentert fra andre sider, analyser er basert på erfaringstall*. Holte-prosjektets kalkulasjonsnøkkel og deres FDV-nøkkel er

eksempler på erfaringstall som kan benyttes (Holte as, 2012). Respondent 5 mener at all erfaring viser at det er en sammenheng, og at det må ha gått mer enn fem år før man ser det. Årsaken til at det må ha gått litt tid, er at man først etter noen år ser slitasjen på materialet og hvilket vedlikehold som kreves, og kan beregne kostnader over tid.

Respondent 2 mener at *du må velge løsninger etter å få ned FDV-kostnader. Tilleggsinvestere på prosjektering og løsninger. En del av prosjekteringskostnaden ligger oppe i 7-8 prosent av totalkostnaden.* Prosjekteringsfasen er en del av den tidlige fasen. Som tidligere nevnt er det i denne fasen påvirkningen er størst og kostnadene minst. Dette er illustrert i figur 12 i kapittel 2, teorikapitlet. Et eksempel på noe som kan påvirke prosjektet ekstremt mye, er hvordan arkitektene har utformet bygget. Er bygget arealeffektivt heller enn stort med mye unødvendig areal, har dette mye å si for byggekostnadene og de fremtidige FDVU-kostnadene.

4.2 Analyse av innsamlet kostnadsdata

I del 2 av analysen presenterer vi først forutsetninger for våre analyser. Etter dette kommer levetidsanalysen. Videre går vi dypere inn i levetidsanalysen ved å se på investeringskostnader og FDV-kostnader hver for seg. Disse analysene vil inneholde resultater fra TRIKALK i form av S-kurver, prioritetslister og nøkkeltall for alle skoler.

Innsamlede data vil sjekkes opp mot erfaringstall hentet fra Holte-prosjektets kalkulasjonsnøkkel og FDV-nøkkel, som er vist i vedlegg I og vedlegg J (Holte Byggsafe as, 2008). Vi får vårt tripplestimat ved å regne et maksimum, et minimum og en forventet verdi ved hjelp av innsamlede kostnadsdata. Trippelanslaget vil bli lagt inn i TRIKALK-programmet, og resultatene vil bli vurdert og drøftet opp mot forskningsspørsmålene. I vår masteroppgave har vi ikke brukt en ressursgruppe, på grunn av tid, ressurser og oppgavens problemstillinger. Vår oppfatning er at usikkerheten allerede har slått til, hvis det har vært usikkerhet inne i bildet. Vi bruker trinnvisprosessen for å finne variasjonene i kalkuleringene.

I denne analysen er innsamlede kostnadsdata prisjustert etter byggekostnadsindeks for boligblokk hentet fra Statistisk sentralbyrå (SSB) (Statistisk Sentralbyrå, 2012). Her har vi beregnet tallene ved hjelp av en kalkulator på nettsiden til SSB. År 2000 er satt som startår, og alle kostnadene er blitt regnet frem til januar 2012-nivå.

I kostnadsinnsamlingen er det blitt hentet inn data for brutto kvadratmeter, antall elever, kostnader for investeringen og de siste fem års FDV-kostnader. Vi har brukt en utredning utført av Kristiansand kommune, for skolestrukturen i Kristiansand, for å sette det reelle elevantallet. Det er antall elever som det er budsjettet i 2010 som er brukt, og ikke kapasiteten skolen har. Utredningen heter «Forslag om fremtidig skolestruktur». For å bekrefte om tallene stemmer har vi ringt og fått tallene bekreftet fra en representant for Kristiansand kommune. Bortsett fra et avvik på elevantallet i Torkelsmyra skole var det ingen andre store avvik. I 2011 var det 272 elever for Torkelsmyra skole.

Årsaken til at vi har brukt antall elever og ikke kapasiteten skolen, kan illustreres med et eksempel. Lovisenlund skole er dimensjonert for 500, men det går kun 295 elever der. Bruker vi kapasitetstallene, kan dette gi insentiver til å bygge stort. En skole skal gjerne være tilpasningsdyktig, fordi vi ikke vet hvordan situasjonen vil være i fremtiden.

Karuss skole har en flerbrukshall som er på 1267 m² ifølge idrettsetaten i Kristiansand kommune. Holte skole og Torkelsmyra skole har en volleyballhall hver som har en spilleoverflate på 24*16=384 m². Idrettsetaten i Kristiansand kommune var litt usikre på størrelsen til volleyballhallene og flerbrukshallen på Hommeren skole. De gav oss et grovt anslag på ca. 850 m² for både Holte skole og Torkelsmyra skole. Hommeren skole er på ca. 1750 m² ifølge idrettsetaten i Kristiansand kommune. Vi har lagt disse størrelsene til grunn. Det har ikke vært mulig å få kostnaden for å bygge hallen og hvor mye FDV-kostnadene er på. Derfor har vi tatt i bruk Holte Byggsafes erfaringsdata for å finne byggekostnaden og FDV-kostnadene.

Forutsetninger for analysen

- Mva., skatt og avgifter er utelukket i denne analysen.
- Alle kostnadstallene er blitt prisjustert etter byggekostnadsindeks for boligblokk hentet fra SSB. Tallene er blitt prisjustert til januar 2012-nivå.
- Oppgitte arealer, antall elever og kostnadstallene fra kommunene er de faktiske tallene.
- Metodeverktøyet TRIKALK er blitt brukt i denne analysen. Analysen kan derfor inkludere eventuelle begrensninger ved bruk av et slikt verktøy.
- Kostnaden for totalrehabilitering ligger på mellom 60 % og 80 % av en nyinvestering. Dette er empiriske data fra faglærer Øystein Meland. De totalrehabilitererte skolene deles på 0,75 i denne masteroppgaven, slik at vi kan legge tallene for disse skolene inn i TRIKALK (dette gjelder kun for å regne ut maksimums- og minimumsverdier)
- Hvis det har vært usikkerhet inne i bildet, har den allerede slått til.

- Hvis erfaringstallene fra Holte Byggsafe viser en verdi som er lavere eller høyere enn det som forekommer i kostnadsdataene, blir erfaringstallene fra Holte Byggsafe brukt som ny minimums- eller maksimumsverdi (Holte Byggsafe as, 2008).
- Vi regner ikke med desimaler. Tallet rundes av til nærmeste hele tall.
- Gjennomsnittskostnaden er den kostnaden som gjelder i alle de 30 eller 60 årene for LCC-analysen.
- Restverdien er 0 etter 30 år eller 60 år, avhengig av om levetidskostnaden beregnes for 30 år eller 60 år. Vi har sett på 30 og 60 år siden Kristiansand kommune opererer med en levetid på 30 år, mens Svein Bjørberg (2005) opererer med en levetid på 60 år.
- Avkastningskravet er på 4 % i LCC-analysen.
- Erfaringstallene fra Holte Byggsafe er blitt brukt for å trekke fra kostnadene for en eventuell hall.

4.2.1 Analyse av LCC

Vi har beregnet LCC for fem skoler totalt. Årsaken er at vi har investeringskostnader og FDV-kostnader for kun fem skoler. Alle beregninger ligger i vedlegg K. Tabell 8 viser en oppsummering av alle beregningene.

Kalkulasjonsrenten kan ses på som avkastningskravet til tiltaket. Det vil si at jo høyere kalkulasjonsrenten settes, desto høyere blir avkastningskravet. For offentlige tiltak bør man ta utgangspunkt i en risikofri kalkulasjonsrente og legge til et risikotillegg for å bære risikoen. Dette bør være utgangspunktet for å sette kalkulasjonsrenten. Ifølge Finansdepartementet bør man ta utgangspunkt i normalrenten på 4 % på *offentlige tiltak med moderat risiko*. Årsakene til at vi har valgt en kalkulasjonsrente på 4 % i vår masteroppgave, er at et skoleprosjekt ikke er konjunkturfølsomt, og at bygging av skoler er langsiktige prosjekter (Finansdepartementet, 2005).

				60 År	30 År	60 År	30 År
15							
16	Skoler	Antall kvadratmeter	Antall elever	Kvadratmeter per elev	LCC per kvadratmeter	LCC per kvadratmeter	LCC per elev
17	Hommeren	3675,00	379,00	9,70	kr 41 564	kr 35 411	kr 343 362
18	Lovisenlund	6134,00	295,00	20,79	kr 24 330	kr 20 359	kr 423 322
19	Torkelsmyra	3378,00	272,00	12,42	kr 37 358	kr 31 684	kr 393 493
20	Holte	3413,00	262,00	13,03	kr 36 381	kr 32 032	kr 417 269
21	Karuss	4933,00	404,00	12,21	kr 42 105	kr 36 687	kr 447 958
22							
23	Maks			20,79	kr 42 105	kr 36 687	kr 447 958
24	Gjennomsnitt			13,63	kr 36 348	kr 31 234	kr 405 081
25	Min			9,70	kr 24 330	kr 20 359	kr 343 362
26							

Tabell 8: LCC pr. m² og pr. elev for 30 og 60 år.

Som det kommer frem av tabell 8, er det store variasjoner i LCC-kostnader pr. m² for 30 og 60 års betraktningstid. Variasjonen er på 16 328 kr pr. m² for 30 år og 17 775 kr for 60 år. LCC-kostnaden pr. m² for Lovisenlund skole er på 20 359 kr for 30 år og 24 330 kr for 60 år, mens LCC-kostnaden pr. m² for Karuss skole er på 36 687 for 30 år og 42 105 for 60 år.

Når vi ser på LCC pr. elev er det her de største variasjonene ligger. Variasjonen for LCC pr. elev er på 111 089 kr for 60 år og 104 596 kr for 30 år. Hommeren skole har en LCC pr. elev på 343 362 kr for 30 år og 403 031 kr for 60 år, mens Karuss skole har de største LCC-kostnadene for 30 år på 447 958 kr og 514 120 kr pr. elev i LCC-kostnader for 60 år.

Lovisenlund skole er den klart billigste skolen hvis vi ser på LCC-kostnad pr. m² som ligger på 20 359 kr for 30 år og 24 330 for 60 år, og den nest dyreste skolen hvis vi regner ut LCC-kostnad pr. elev som ligger på 505 893 kr for 60 år. Antall m² pr. elev trekker kostnaden til Lovisenlund opp. Antall kvadratmeter pr. elev har stor betydning for kostnaden.

Bygningens tilpasningsdyktighet er et viktig moment fordi krav til undervisningen endrer seg. Ved å vurdere bygningens tilpasningsdyktighet kan man slippe å velge løsninger som vil binde FDV-kostnadene ved frafall av elever, økning av elever eller endring i undervisningen. I tillegg vil man slippe å investere mye i ettertid på grunn av endringer. Begrepene *generalitet*, *fleksibilitet* og *elastisitet* brukes for å beskrive byggets tilpasningsdyktighet.

- Generalitet vil si byggets evne til å møte nye krav og behov uten at egenskapene til bygget forandres. I vår sammenheng vil det innebære at flere av rommene kan brukes til flere fag, og at romstørrelsene varierer.
- Fleksibilitet vil si reorganisering av bruksarealet, utenom bæresystemene i bygget. I skolesammenheng må reorganiseringen kunne gjøres enkelt og samtidig med endringer i undervisningsplanene.
- Elastisitet vil si den muligheten til å utvide eller redusere arealer etter behov. I vår sammenheng vil det si å utvide eller redusere skolen etter vekst eller reduksjon i elevantallet. Slik vil man holde FDV-kostnadene nede og ikke betale unødvendig mye.

(Svein Bjørberg, 2005)

Antall kvadratmetere blir bestemt i den tidlige fasen, der planleggingen og prosjekteringen foregår. Her er påvirkningsmuligheten størst og kostnaden minst. Som en respondent svarte i intervjuet, kan

vi tilleggsinvestere i denne fasen og høste gevinsten av dette senere. Dette kan gjøres ved at vi for eksempel bruker ekstra penger på en dyktig arkitekt som kan få ned kvadratmeterne på skolen.

Flere av de respondentene som ble intervjuet, ønsket at LCC pr. elev skulle prioriteres. LCC pr. elev gir svar på totalkostnaden pr. elev. En slik prioritering innebærer at man vektlegger langsiktig tenkning, noe som gjør det lettere å investere penger i dyrere løsninger hvis disse gir gevinst i ettertid. På denne måten blir det enkelt å se totalbildet. Hos kommunen er man opptatt av kostnaden, og det er derfor litt rart at LCC pr. elev ikke blir brukt som måltall hos alle kommunene. Når en investering gjøres, blir kommunen bundet opp av FDV-kostnadene tilknyttet bygningen. Disse kostnadene vil påvirke økonomien til kommunene i lang tid fremover.

4										
5	Skole	Antall M2/elev	Invest. Kr/M2	Invest kr/elev	Gj.snitt FDV kr/M2	Gj.snitt FDV kr/elev	LCC kr/M2 (30år)	LCC kr/elev(30år)	LCC kr/M2 (60år)	LCC kr/elev (60år)
6	Nybygg Ammerud 1-10 trinn	13	kr 16 783	kr 215 128	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
7	Nybygg Holte skole	13	kr 18 162	kr 236 593	kr 659	kr 8 588	kr 32 032	kr 417 269	kr 36 381	kr 473 929
8	Nybygg Torkelsmyra skole	12	kr 13 592	kr 168 796	kr 628	kr 7 804	kr 31 684	kr 393 493	kr 37 358	kr 463 959
9	Nybygg Karuss oppvekstpark	12	kr 19 409	kr 236 988	kr 624	kr 7 620	kr 36 687	kr 447 958	kr 42 105	kr 514 120
10	Nybygg Hommeren skole	10	kr 15 789	kr 153 096	kr 897	kr 8 696	kr 35 411	kr 343 362	kr 41 564	kr 403 031
11	Nybygg Jappa Skole	14	kr 16 204	kr 227 428	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
12	Totalrehabilitert Lovisenlund skole	21	kr 7 865	kr 163 541	kr 556	kr 11 571	kr 20 359	kr 423 322	kr 24 330	kr 505 893
13	Holte erfaringsdata	8	kr 14 313	kr 109 083	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
14										
15	Maks	21	kr 19 409	kr 236 988	kr 897	kr 11 571	kr 36 687	kr 447 958	kr 42 105	kr 514 120
16	Gjennomsnitt	13	kr 15 265	kr 191 803	kr 673	kr 8 856	kr 31 234	kr 405 081	kr 36 348	kr 472 186
17	Min	8	kr 7 865	kr 153 096	kr 556	kr 7 620	kr 20 359	kr 343 362	kr 24 330	kr 403 031
18	Variasjon	13	kr 11 544	kr 83 892	kr 340	kr 3 950	kr 16 328	kr 104 596	kr 17 775	kr 111 089
19										

Tabell 9: LCC-nøkkeltall

Kvadratmeterprisen til Karuss skole er svært høy i forhold til den til Lovisenlund skole, men Karuss skole har lavere levetidskostnader. LCC-kostnadene til Karuss skole blir på 514.120 kr pr. elev. Dette kan skyldes valg som er blitt tatt i forhold til kvalitet, kostnad og tid. Men det er ikke mye som skiller de to skolene. Den totale variasjonen mellom Lovisenlund – og Karuss skole for kroner pr. elev i levetidskostnader er på 8000 kroner pr. elev for 60 år, selv om Lovisenlund var 73 447 kr billigere pr. elev i investering. Som vi ser i tabell 9, er FDV-kostnader pr. elev for Lovisenlund skole mye høyere enn for Karuss skole.

Hommeren skole har høye kostnader pr. m², men de laveste LCC-kostnadene pr. elevplass. Det er også den mest arealeffektive skolen, med sine 10 m² pr. elev. Ser vi kun på kostnad pr. kvadratmeter virker Lovisenlund mye billigere enn Hommeren for både LCC-kostnader og investeringskostnader. Men som vi ser får vi et helt annet bilde når kroner LCC kostnad pr. elev blir tatt i bruk.

4.2.2 Analyse av investeringskostnaden

I vedlegg F finnes oppsettet for investeringskostnader og FDV-kostnader sendt ut til alle kommunene.

I NS er 3451 *Bygningstabell* er inndelingen av bygningsdelene gitt, mens det i NS 3453 *Spesifikasjon av kostnader i et byggeprosjekt* er gitt en spesifikasjon av kostnader i et byggeprosjekt.

Bygningsdelstabell er på 1 sifret nivå og ser slik ut (Holte Byggsafe as, 2008):

1. felleskostnader
2. bygning
3. VVS -installasjoner
4. elkraftinstallasjoner
5. tele - og automatiseringsinstallasjoner
6. andre installasjoner
- Huskostnad(1-6)*
7. utendørs arbeid
- Entreprisekostnad (1-7)*
8. generelle kostnader
- Byggekostnad (1-8)*
9. spesielle kostnader (inkludert mva)

Grunnkalkyle (1-9)

(Holte Byggsafe as, 2008)

I våre kostnadsdata nulles post 5, 7 og 9 ut. Post 9 omfatter mva., rivning, inventar, kjøp av tomt og finanskostnader. Det vil ikke være sammenlikningsgrunnlag ved å ta med disse kostnadene. Vi ser at de spesielle kostnadene avviker stort. Post 7 vil avvike stort også fordi det kreves forskjellig utendørs arbeid for forskjellige skoler. Post 4 og 5 slås sammen, fordi det er vanskelig å skille disse postene fra hverandre. Disse postene er gjerne slått sammen hos kommunene også, slik vi ser på vedlegg C for Holte, Hommeren og Torkelsmyra skole.

Totalt ble det samlet inn kostnadsdata for ni skoler. Kostnadsdataene for Havlimyra oppvekstsenter og Øvre Slettheia skole er ikke blitt brukt, i førstnevntes tilfelle fordi en håndballbane, en fotballbane og en barnehage er inkludert i kostnadene, i sistnevntes fordi dataene ikke er inndelt etter bygningsdelstabellen og det derfor er vanskelig å skille dem ut. Vi har ikke klart å få tak i hvor mange kvadratmeter barnehagen eller håndballbanen er på, og kostnadene ved å bygge disse. De

kostnadsdataene som ikke er brukt for investeringskostnader, er lagt til i vedlegg D. Innsamlede kostnadsdata som er blitt brukt ligger i vedlegg C.

I vedlegg E er tallene prisjustert og eksklusiv mva. Tallene som står under «økonomisk stilling», er de tallene som er tatt i bruk i denne analysen. Erfaringstall hentet fra Holte Byggsafe er blitt prisjustert og mva. er blitt fjernet. I tabell 10 vises nøkkeltallene, kvadratmeter pr. elev, pris pr. kvadratmeter og pris pr. elev. Det er bare huskostnaden (1-6) + generelle kostnader som er blitt tatt med. Postene *utendørs arbeid og spesielle kostnader* er utelatt.

1	Skole	Totalpris	Antall kvadratmeter	Antall elever	Kvadratmeter pr elev	pris pr kvadratmeter	pris pr elev
2	Nybygg Ammerud 1-10 trinn	kr 118 320 474	7 050	550	13	kr 16 783	kr 215 128
3	Nybygg Holte skole	kr 61 987 340	3 413	262	13	kr 18 162	kr 236 593
4	Nybygg Torkelsmyra skole	kr 45 912 582	3 378	272	12	kr 13 592	kr 168 796
5	Nybygg Karuss oppvekstpark	kr 95 743 100	4 933	404	12	kr 19 409	kr 236 988
6	Nybygg Hommern skole	kr 58 023 232	3 675	379	10	kr 15 789	kr 153 096
7	Nybygg Jappa Skole	kr 64 817 047	4 000	285	14	kr 16 204	kr 227 428
8	Totalrehabilitert Lovisenlund skole	kr 48 244 482	6 134	295	21	kr 7 865	kr 163 541
9	Holte erfaringsdata	kr 35 452 063	2 477	325	8	kr 14 313	kr 109 083
10	Sum	kr 528 500 319	35 060	2 772	103	kr 122 116	kr 1 510 653
11	Maks	kr 118 320 474	7 050	550	21	kr 19 409	kr 236 988
12	Gjennomsnitt	kr 66 062 540	4 383	347	13	kr 15 265	kr 188 832
13	Min	kr 35 452 063	2 477	262	8	kr 7 865	kr 109 083

Tabell 10: Beregnet nøkkeltall

Det er store variasjoner i kvadratmeter pr. elev. Lovisenlund skole, som er totalrehabilitert, har 21 m² pr. elev, mens erfaringstall hentet fra Holteprosjektet viser 8 m² pr. elev. Variasjonen er på 13 m² pr. elev. Det kan hende at det er mange skoler rundt omkring i Norge som er ganske overfylte. M² pr. elev er 2.5 ganger høyere på Lovisenlund skole enn erfaringstallene fra Holte Byggsafe.

Sammenlikner vi Lovisenlund skole med Jappa, Torkelsmyra eller Ammerud skole, ser vi at prisen pr. m² er ulik. Hvis vi ser kun på kostnad pr. m², virker det som om Lovisenlund skole er billig og totalrehabilitering er den beste løsningen.

Når en totalentreprenør påtar seg risikoen ved prosjektet, vil det ofte være slik at han ønsker å bygge billigst mulig og få mest mulig fortjeneste. Totalentreprenøren har ingen insentiver til å satse på gode materialer og funksjonelle løsninger som vil få ned FDV-kostnadene. Andre entreprisformer, som delte entrepriser eller OPS kan være bedre hvis man ønsker påvirkning fra brukerne og en helhetlig tenkning med tanke på LCC.

Hvis vi ser på pris pr. m², ser vi at den laveste er 7865 kr, mens den høyeste er 19 409 kr. Her er den laveste prisen pr. m² hentet fra Holte-prosjektet. Variasjonen er på 11 544 kr pr. m². Anslagene fra

respondentene i tabell 5 var mellom 18 000 kr pr. m² og 50 000 kr pr. m². Men disse anslagene inneholder også mva. og postene *spesielle kostnader* og *utendørs arbeid*. Kostnadsanslagene vil treffe bedre hvis de nevnte forhold var blitt tatt med.

Når det gjelder pris pr. elev ser Holte-prosjektets data blitt brukt som minimumsverdi.

Minimumskostnaden er 109 083 kr pr. elev, mens maksimumskostnaden er 236 988 kr. Variasjonen er på 127 905 kr pr. elev. Pris pr. elev finner man ved å multiplisere antall m² pr. elev med kostnad pr. m². Det minste anslaget gitt av respondentene i tabell 5 er på 200 000 kr, mens den høyeste er på 360 000 kr. Trekker vi fra mva. og de postene som er utelatt, kan disse anslagene stemme. Hvis vi tar i bruk erfaringstall fra Holte Byggsafe, kan vi korrigere med 4071 kr pr. m² for post 9, *spesielle kostnader*. Det står ingen tall for *utendørs arbeid*. Vår gjennomsnitt for m² pr. elev er på 14. Ganger vi dette med 4071, får vi ca. 57 000 kr. Trekker vi dette fra 200 000, får vi 143 000 kr. Det utgjør en forskjell på 34 000, men da er ikke post 7 tatt med.

I figur 22 vises oppsettet brukt i TRIKALK. Her ser vi også middelveiden, variasjonen og enhetene for postene. Forventet kostnad pr. elev havner på 221 495 kr og variasjonen er på +/- 47 686 kr.

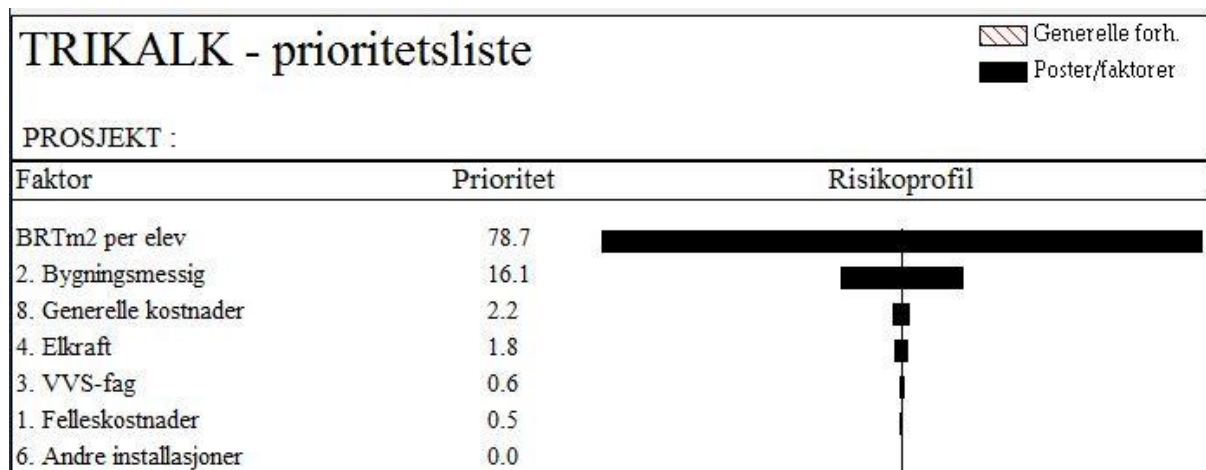
Forventet m² pr. elev er på 14,2 med en variasjon på +/- 2,83.

NAVN	MIDDELVERDI	STANDARDAVVIK	ENHET
{ Alle våre skoleprosjekter }	221495.44	47686.21	Kroner
Gjennomsnittsprofil for våre skoler	221495.44	47686.21	Kroner
{ Gjennomsnittsprofil for våre skoler }	221495.44	47686.21	Kroner/elev
Huskostnad inkl generalkost	221495.44	47686.21	Kroner/elev
{ Huskostnad inkl generalkost }	221495.44	47686.21	Kroner/elev
BRTm2 per elev	221495.44	47686.21	Kroner/elev
BRTm2 per elev	14.20	2.83	m2/elev
{ M2-kostnad }	15596.05	1256.98	kroner/m2
1. Felleskostnader	487.56	260.43	kroner/m2
1. Felleskostnader	487.56	260.43	kroner/m2
2. Bygningsmessig	10417.53	961.09	kroner/m2
2. Bygningsmessig	10417.53	961.09	kroner/m2
3. VVS-fag	1924.06	349.78	kroner/m2
3. VVS-fag	1924.06	349.78	kroner/m2
4. Elkraft	1272.68	461.30	kroner/m2
4. Elkraft	1272.68	461.30	kroner/m2
5. Tele og automatisering	0.00	0.00	kroner/m2
5. Tele og automatisering	0.00	0.00	kroner/m2
6. Andre installasjoner	90.96	36.96	kroner/m2
6. Andre installasjoner	90.96	36.96	kroner/m2
7. Utendørs	0.00	0.00	kroner/m2
7. Utendørs	0.00	0.00	kroner/m2
8. Generelle kostnader	1403.27	501.96	kroner/m2
8. Generelle kostnader	1403.27	501.96	kroner/m2
9. Spesielle kostnader	0.00	0.00	kroner/m2
9. Spesielle kostnader	0.00	0.00	kroner/m2
Utomhusanlegg	0.00	0.00	Kroner/elev
Utomhusanlegg	0.00	0.00	Kroner/elev

Figur 22: Oppsettet brukt i programmet TRIKALK. Middelveidi og standardavvik av de ulike postene.

Hvis vi ser på prioritetslisten som er vist i figur 23, ser vi at brutto m² pr. elev er den med størst usikkerhet og bør prioriteres. Brutto m² pr. elev utgjør 85.9 % av den totale usikkerheten. Dette er

vektet på bakgrunn av spredning (min. – maks.) og på grunn av «vekt» (andel av / påvirker på totalkostnaden). Antall m² pr. elev varierer fra 8 til 21 for bygningene. Variasjonen er på +/- 2.83 for m² pr. elev, som verktøyet TRIKALK viser for investeringskostnadene. Holte-prosjektet har ingen tall på variasjonen i m² pr. elev for skolebygninger.



Figur 23: Prioritetslisten

Brukerne, i dette tilfellet lærere eller administrasjonen, vet hva de skal bruke de forskjellige tiltenkte funksjonene til, hvordan de skal bruke disse, og hvordan rommene skal utnytted. At den prosjekterende har kompetansen og erfaring, og at brukerne får mulighet for å påvirke i en tidlig fase, øker sannsynligheten for at det ikke bygges unødvendig.

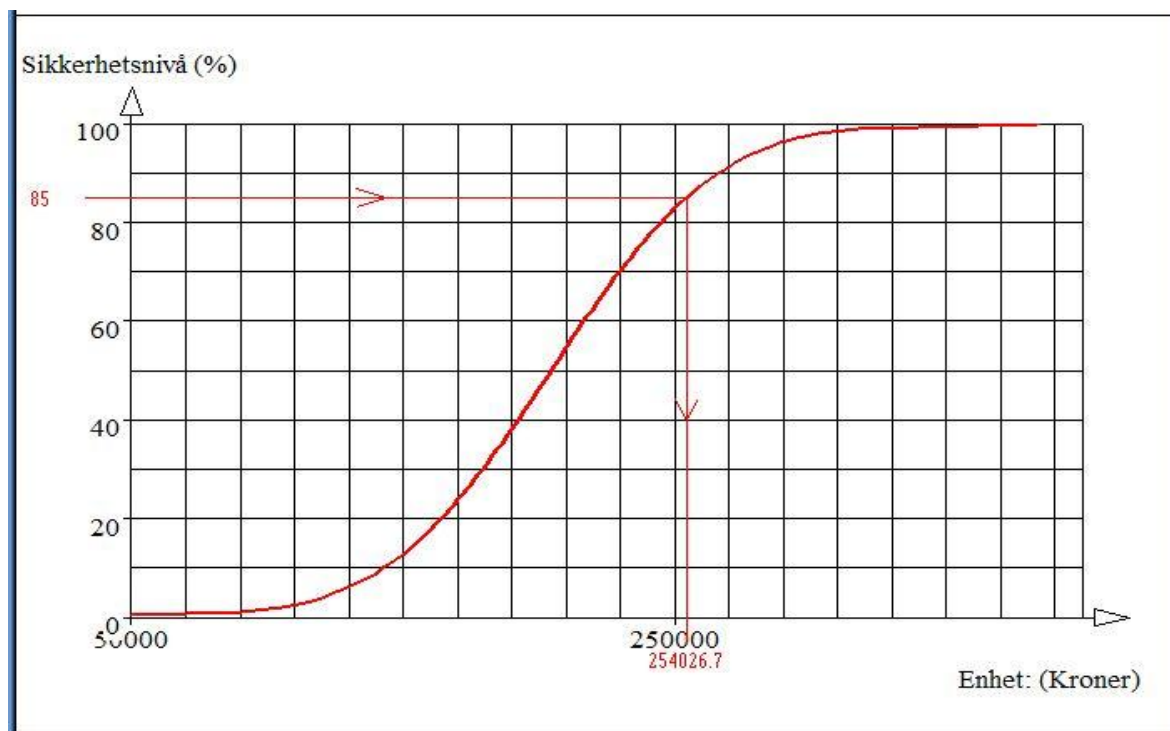
Å bygge «unødvendig» vil si at det er store arealer som går med til unyttige korridorer, eller at det er store fellesarealer mellom rommene som ikke er nødvendige eller ikke blir brukt til å gå fra ett rom til et annet. Å føre opp flere meter med yttervegger øker kostnadene. Ledig kapasitet kan oppstå hvis det bygges for stort, og på grunn av dette vil mye areal stå ubrukt i lange perioder. Selv om arealet står ledig, vil FDV-kostnader påløpe. De lukkede korridorene må blant annet renholdes, varmes opp og belyses. Har man i tillegg investert i løsninger som er billigst mulig, vil disse kreve høyere vedlikehold etter hvert som bygget kommer lenger ut i levetiden.

Entrepriseformen kan være sentral for hvor mange kvadratmeter som blir bygget. Slik det kom frem i intervjuene, benytter de fleste kommunene seg av totalentreprisemodellen.

Totalentreprisemodellen kan være en årsak til at kvadratmeterne varierer, fordi totalentreprenøren ikke har insentiver til å bygge arealeffektivt, med mindre det foreligger et krav fra kommunen om å bygge arealeffektivt. En annen årsak kan være at kostnad pr. m² blir brukt som måleparameter hos kommunene. I intervjuene kommer det frem at dette blir brukt som nøkkeltall hos alle kommunene.

Når kostnadsfokuset er rettet mot å få lavest mulig kvadratmeterpris, blir antall kvadratmeter som bygges, mindre viktig.

I analysen av investeringskostnader er det lagt til grunn et sikkerhetsnivå på 85 %. Det vil si at det er 15 % sannsynlighet for høyere kostnad enn 270 898 kr. Vanligvis brukes sikkerhetsnivå for å være på den «sikre» siden, slik at man unngår kostnadsoverskridelser. I figur 24 er det angitt et sikkerhetsnivå på 85 %. S-kurven er kumulativ.



Figur 24: Sikkerhetsnivå 85 %.

Ved sikkerhetsnivå på 50 % ligger kostnaden på 204 251 kr pr. elev. Som vist i figur 24 får vi en ramme på 254 027 kr pr. elev for et sikkerhetsnivå på 85 %. Dette betyr at det er 85 % sikkerhet for at vi ikke overskrider middelveidien med mer enn 24,4 %. Dette kan brukes av kommunen i budsjettprosessen.

4.2.3 Analyse av FDV-kostnader

Vi har mottatt FDV-kostnader for fem av skolene i Kristiansand kommune og Ammerud skole i Oslo. Når det gjelder Ammerud skole, kan ikke disse dataene benyttes, fordi vi har mottatt kun budsjetterte tall. Fra Jappa skole i Grimstad kommune har vi ikke mottatt kostnadsdata for FDV. Representanten for Grimstad kommune skriver i en e-post at de budsjetterte med ca. 750 kr pr. m².

Utvikling (U) er det vanskelig å tallfeste, og det blir ikke regnet med i denne analysen. Kostnader for utendørs arbeid, for eksempel utendørs vedlikehold og snømåking, blir heller ikke regnet med i FDV-kostnadene.

Mottatte kostnadsdata for skolene i Kristiansand kommune inneholder ikke alle FDV-kostnader. Forvaltningskostnader (F) er ikke inkludert, fordi kommunen ikke regnskapsfører dem. Men en representant for Kristiansand kommune har anslått at forvaltningskostnader ligger på 5-6 % av de totale FDV-kostnadene. Derfor har vi i denne masteroppgaven valgt å legge på 5 % for forvaltningskostnader på drift -og vedlikeholdskostnadene.

I vedlegg G står alle kostnadene uten prisjustering som vi har mottatt fra kommunene. Her er det blitt samlet inn FDV-kostnader for de siste fem årene. Vi ser i dette vedlegget at oppsummeringen av FDV-kostnadene for hver enkelt skole ikke stemmer når man oppsummerer kostnadene for hver enkelt skole for hvert år. Årsaken er at eiers driftsrelaterte kostnader ikke er tatt med i kostnadspostene. Disse viser kun brukers kostnader. Differansen mellom disse representerer eiers bygningsrelaterte driftskostnader, ifølge representanten for Kristiansand kommune.

I tabell 11 vises antall elever, antall BTA, FDV-kostnader pr. elev og FDV-kostnader pr. kvadratmeter for fem skoler. Det er regnet et gjennomsnitt av FDV-kostnader for de siste fem årene, og dette er satt som årlige FDV-kostnader for skolen det gjelder. Prisen er regnet i årskostnader. I kvadratmeterprisen er det en forskjell på ca. 60 %. I FDV-kostnader pr. elev ser vi at forskjellen er på ca. 50 %.

Skoler	Gjennomsnittlig FDV-kostnader per år	Antall kvadratmeter	Antall elever	Antall kvadratmeter per elev	FDV kostnader per elev	FDV kostnader per kvadratmeter
Hommeren	kr 3 295 759	kr 3 675	379	10	kr 8 696	kr 897
Lovisenlund	kr 3 413 404	kr 6 134	295	21	kr 11 571	kr 556
Torkelsmyra	kr 2 122 688	kr 3 378	272	12	kr 7 804	kr 628
Holte	kr 2 250 029	kr 3 413	262	13	kr 8 588	kr 659
Karuss	kr 3 078 626	kr 4 933	404	12	kr 7 620	kr 624
Sum						
Maks	kr 3 413 404	kr 6 134	404	21	kr 11 571	kr 897
Gjennomsnitt	kr 2 832 101	kr 4 307	322	14	kr 8 856	kr 673
Min	kr 2 122 688	kr 3 378	262	10	kr 7 620	kr 556
Skoler		Antall kvadratmeter	Antall elever	Antall kvadratmeter per elev	FDV kostnader per elev	FDV kostnader per kvadratmeter
Holte byggsafe		2 477	325	8		
Maks					kr 13 307	kr 1 746
Gjennomsnitt					kr 9 297	kr 1 220
Min					kr 6 345	kr 833

Tabell 11 FDV-kostnader pr. elev og pr. m².

Lovisenlund skole er den eneste skolen her som er totalrehabilitert. Hvis vi ser på FDV-kostnader pr. elev ser vi at det er en forskjell på ca. 50 %. Variasjonen er på 3951 kroner. Lovisenlund skole har en kostnad på 11 571 kr pr. elev, mens Karuss skole har en kostnad på 7620 kr pr. elev.

Ser vi på m² pr. elev er det der hovedforskjellen ligger. Lovisenlund skole har 21 m² pr. elev, mens Karuss skole har 12 m² pr. elev. Variasjonen her er på 9 m² pr. elev. Karuss skole er mer arealeffektiv enn Lovisenlund skole. I intervjuene fremgikk det at en skole bygges etter hvor mange elever som skal gå der. Da er det naturlig å tro at det regnes etter FDV-kostnader pr. elev også. Det fremgikk også at det regnes etter laveste kostnad pr. m² og ikke etter kostnad pr. elevplass.

Sammenligner vi våre innsamlede kostnadstall med erfaringstall fra Holte Byggsafe, ser vi at det er store variasjoner. Minimumkostnaden pr. m² for Holte Byggsafe ligger 64 kroner lavere enn maksimumkostnaden for våre innsamlede tall. Hvis vi sammenlikner maksimumkostnaden pr. m² for Holte Byggsafe og våre kostnadstall, er det 849 kroner som skiller. Disse forskjellene kan skyldes at vi kun har skoler som er bygget i 2000 og senere, mens Holte Byggsafe har innsamlet FDV-tall for en mye lengre periode enn vi, og sitter på en betydelig større mengde kostnadstall. En annen årsak er at våre innsamlede FDV-tall gjelder for kun en kommune, i motsetning til Holte Byggsafes tall. Tallene til Holte Byggsafe er hentet inn over en lengre tidsperiode, og det kan ha skjedd flere endringer de siste årene som disse tallene reflekterer. I tillegg kan forskjellen skyldes at nyere bygg har lavere FDV-kostnader, eller at det er blitt investert i nyere og dyrere løsninger for skolebygg i Kristiansand kommune. En annen årsak kan være at ikke alle kostnader er tatt med fordi de mangler i de tilsendte kostnadsdataene fra kommunen.

I tabell 12 er FDV-kostnadene delt i F-, D -og V-kostnader. Slik det fremkommer av tabellen, stemmer forvaltningskostnader (F) for skolene i Kristiansand godt med minimumskostnaden til Holte Byggsafe. Driftskostnadene for skolene i Kristiansand kommune er ikke langt unna de minimumskostnadene Holte Byggsafe opererer med.

Skoler	(F) gj.snitt kr per år	(D) gj.snitt kr per år	(V) gj.snitt kr per år	(F) kr/m2	(D) kr/m2	(V) kr/m2
Hommeren	kr 177 270	kr 3 131 587	kr -13 098	kr 48	kr 852	kr -4
Lovisenlund	kr 162 543	kr 3 244 246	kr 6 615	kr 26	kr 529	kr 1
Torkelsmyra	kr 110 955	kr 2 004 451	kr 7 282	kr 33	kr 593	kr 2
Holte	kr 117 018	kr 2 095 511	kr 37 500	kr 34	kr 614	kr 11
Karuss	kr 160 358	kr 2 918 268	kr -	kr 33	kr 592	kr -
Sum						
Maks	kr 177 270	kr 3 244 246	kr 37 500	kr 48	kr 852	kr 11
Gjennomsnitt	kr 145 629	kr 2 678 813	kr 7 660	kr 35	kr 636	kr 2
Min	kr 110 955	kr 2 004 451	kr -13 098	kr 26	kr 529	kr -4

Skoler	(F) kr/m2	(D) kr/m2	(V) kr/m2
Holte byggsafe			
Maks	kr 120	kr 1 221	kr 416
Gjennomsnitt	kr 63	kr 884	kr 273
Min	kr 25	kr 613	kr 194

Tabell 12: F-, D- og V-kostnader for alle skolene og for erfaringstall fra Holte Byggsafe

Det er i vedlikehold er den store variasjonen ligger. Kristiansand kommune har 11 kr pr. m² som den høyeste kostnaden, mens minimumskostnaden for Holte Byggsafe ligger på 194 kr pr. m². Dette kan skyldes at det er blitt investert i kvalitetsmaterialer og vedlikeholdsfrie materialer. På den andre siden kan det også skyldes at det «spares» på å ikke vedlikeholde. Dette vil i fremtiden skape et etterslep på vedlikehold, noe som vil føre til at levetiden på bygget vil bli redusert kraftig.

Kristiansand kommune har satt en levetid på 30 år på skolebygningene, mens Svein Bjørberg (2005) mener at levetiden bør være på minst 60 år. Når man ikke bruker nødvendige penger på vedlikehold, forfaller bygget tidligere. Levetiden forkortes, samtidig som FDV-kostnadene øker. Dette fører videre til at bygget trenger større rehabilitering tidligere.

Det er høyest sannsynlig at alle FDV-kostnader øker med tiden, fordi bygningen brukes. Økningen er avhengig av hvor hardt bygningen brukes. Når kvalitet og gode planløsninger kommer i andre rekke, kan FDV-kostnadene øke mye mer enn det de hadde gjort med riktig prioritering av kvalitet og planløsning.

Når nye undervisningsbygg oppføres, bør FDV-kostnadene vektlegges mer, som påpekt tidligere. Det vil gjøre det lettere å velge kvalitetsmaterialer og investere i dyrere løsninger. Det er enklere å investere i kvalitetsløsninger og materialer hvis vi tar i bruk kostnad pr. elev eller LCC pr. elev i stedet for kvadratmeterpris som måletall. Størrelsen på et skolebygg bestemmes av antall elever; derfor bør måletallet også baseres på kostnad pr. elev eller LCC pr. elev.

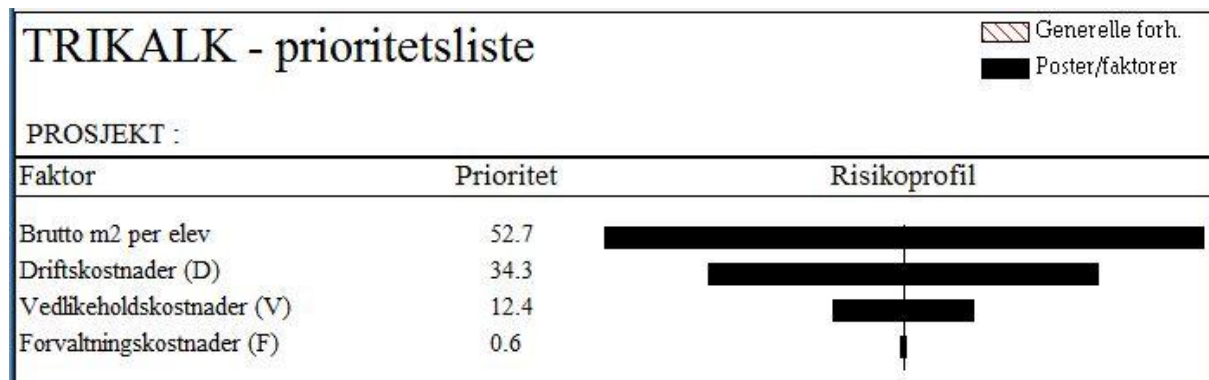
At FDV - og investeringskostnader vektet likt, vil påvirke antall kvadratmeter som bygges, og det vil bli enklere å prioritere arealeffektive løsninger. Renhold utgjør ifølge Svein Bjørberg (2005) 25 – 30 % av FDV-kostnadene. Dette er et betydelig beløp. Jo flere kvadratmeter som bygges, desto større vil kostnadsposten renhold bli.

Vi har brukt Holte Byggsafes FDV-nøkkel for å sette maksimumsanslagene for forvaltning, drift, vedlikehold og FDV-kostnad pr. elev samt for å sette minimumskostnad på m² pr. elev og FDV-kostnader pr. elev. I figur 25 vises oppsettet brukt i TRIKALK for FDV-kostnader. Her ser vi også middelveiden, variasjonen og enhetene for postene. Forventet FDV-kostnad pr. elev havner på 15 572 kr og variasjonen er på +/- 3996 kr i TRIKALK-programmet. Dette er stor variasjon.

NAVN	MIDDELVERDI	STANDARDAVVIK	ENHET
(FDV-kostnader for alle våre skoleprosjekter)	15571.67	3996.11	Kroner
FDV-kostnader Gj.snitt av alle våre skoler	15571.67	3996.11	Kroner
(FDV-kostnader Gj.snitt av alle våre skoler	15571.67	3996.11	Kroner/elev
Brutto m2 per elev	15571.67	3996.11	Kroner/elev
Brutto m2 per elev	15.39	2.83	m2/elev
(FDV-kostnader pris per m2)	1011.55	178.40	Krover/m2
Forvaltningskostnader (F)	46.58	20.65	Krover/m2
Forvaltningskostnader (F)	46.58	20.65	Krover/m2
Driftskostnader (D)	878.55	152.39	Krover/m2
Driftskostnader (D)	878.55	152.39	Krover/m2
Vedlikeholdskostnader (V)	86.42	90.43	Krover/m2
Vedlikeholdskostnader (V)	86.42	90.43	Krover/m2

Figur 25: Oppsett brukt for FDV-kostnader i TRIKALK.

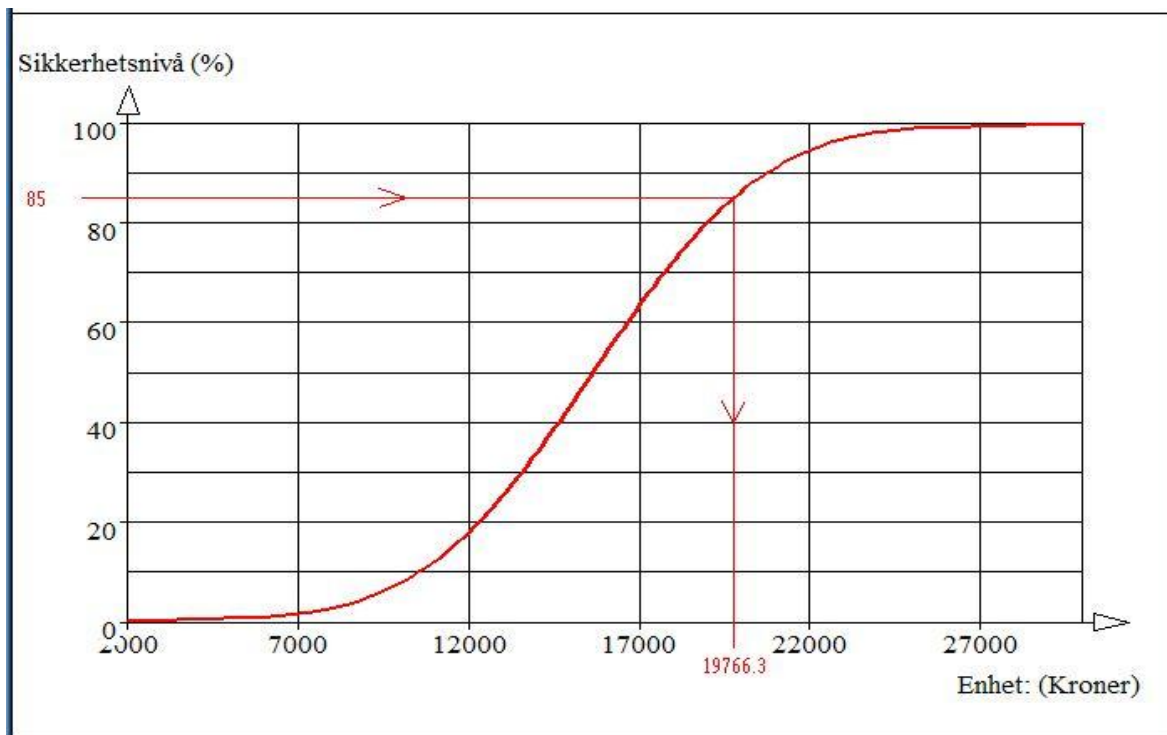
Hvis vi ser på den prioritetslisten som er vist i figur 26, ser vi at brutto m² pr. elev er den faktoren med størst usikkerhet også i denne analysen. Brutto m² pr. elev utgjør 52.7 % av den totale usikkerheten, mens driftskostnader utgjør 34.3 % av den totale usikkerheten. Dette er vektet på bakgrunn av spredning (min– maks.) og på bakgrunn av påvirkning på totalkostnadene.



Figur 26: Prioritetsliste for FDV-kostnader.

Prioritetslisten for FDV-kostnader i figur 26 viser den samme faktoren som vist i figur 23 om hva som bør prioriteres. Det er bruttoareal pr. elev som bør stå i fokus. Deretter kommer driftskostnader som prioritet nr. 2. Usikkerheten er størst i tidligfasen som nevnt tidligere, samtidig som påvirkningsgraden er størst i denne fasen. Antall m² pr. elev som bygges, har mye å si for de totale FDV-kostnadene. Ofte blir søkelyset rettet mot spørsmålet om hvordan man skal klare å få ned driftskostnadene og vedlikeholdskostnadene. Eksempler på løsninger som blir tatt i bruk, er en garderobeløsning der man kan skifte fra utesko til tøfler, veggmonterte toaletter og varmpumper i stedet for panelovner. Alle disse tiltakene er gode. Ved at man tar av seg skoene i en egen sone og tar på seg tøfler, blir det mindre renhold og slitasje. Men som prioriteringslisten viser, ligger det store potensialet i å få ned det totale arealet. Man vil få lavere renholdskostnader når det er mindre å renholde, mindre energikostnader når det er mindre å varme opp, og mindre vedlikeholdskostnader. Et moment som det ofte ikke tenkes på, er transporten til lærerne og hvor lang tid det tar å komme fra ett sted på skolen til et annet. Logistisk effektivitet er en viktig faktor.

I analysen av FDV-kostnader er det lagt til grunn et sikkerhetsnivå på 85 %. Vanligvis brukes sikkerhetsnivå for å være på den «sikre» siden, slik at man unngår kostnadsoverskridelser. I figur 27 er det angitt et sikkerhetsnivå på 85 %.



Figur 27: S-kurve med 85 % sikkerhetsnivå.

Middelverdien ligger på 15 636 kr pr. elev for et sikkerhetsnivå på 50 %. Som vist i figur 27 får vi en ramme på 19 766 kr pr. elev for et sikkerhetsnivå på 85 %. Dette betyr at det er 85 % sikkerhet for at vi ikke overskrider middelverdien med mer enn 26.4 %. Dette kan brukes av kommunen i budsjettprosessen.

Kapittel 5 – Konklusjon

De fleste kommunene legger lavest kostnad pr. kvadratmeter i investering som den viktigste måleparameteren for utbygging av sine skoler. Dette skyldes at man er opptatt av å holde kostnadene lavest mulig. Ifølge prioriteringsmatrisen i figur 8 er det anbefalt å låse tid, kostnad eller kvalitet. Slik det kom frem i intervjuene, er det kostnaden som blir låst. Tiden blir optimalisert, og kvaliteten blir satt som fleksibel. Ut fra intervjuene virker det som om lavest kvadratmeterpris i investeringsøyeblikket er det som påvirker investeringsbeslutningene. Det bygges stort, og det vil koste å drifte dette også. Lovisenlund skole er et eksempel på en skole der antall m² pr. elev er unødvendig høyt. FDV-kostnader pr. m² er lavt, men FDV-kostnader pr. elev er de høyeste sammenliknet med alle de andre skolene. Det var kun to respondenter som svarte at LCC pr. elev var blitt brukt som en måleparameter.

Det er ikke mye vektlegging av mål, og hvis det først settes mål, er de upresise og vide, slik det kommer frem i intervjuene. I tillegg kan det være vanskelig å måle måloppnåelsen. Vi mener at LCC-kostnad pr. elev, kostnad pr. elevplass og m² pr. elev bør prioriteres mye mer som måleparametere hos kommunene. I tillegg bør det settes klarere, realistiske og målbare mål, slik at kommunene har noe å strekke seg etter. De fleste kommunene tilstreber ikke en gunstigst mulig totaløkonomi i sine skoleprosjekter ut fra de prioriteringene og måleparameterne som blir brukt.

Totalentrepriseformen er den mest brukte entrepriseformen. En av årsakene er at kostnadsrisikoen overføres til entreprenøren, og at «alt» blir utført av entreprenøren. Ulempene er at man betaler mye penger for å overføre risiko, og at påvirkningsmuligheten er liten. Totalentreprenøren vil utføre alt fra store deler av prosjekteringen til all bygging. Ofte vil de ikke ha insentiver til å bygge arealeffektivt og satse på løsninger og materialer med lave FDV-kostnader. Årsaken er at de ikke skal drifte bygget selv. Kvalitetsrisikoen og LCC-risikoen vil derfor være høy når denne entrepriseformen tas i bruk.

Når man prioriterer lavest kvadratmeterpris og sikkerhet for kostnadsnivå, blir det enklere for kommunen å velge en entrepriseform der kostnadsrisikoen er lav. Ved å vektlegge andre måltall, som kostnad pr. elevplass eller LCC pr. elev kan kommunene enklere vurdere andre entrepriseformer. Fokuset retter seg etter det som prioriteres. Å prioritere for eksempel kvalitet vil gi den prosjekterende entreprenøren et insentiv til å lage løsninger som er sikre og funksjonelle. I dette tilfellet kan det være løsninger som er arealeffektive, og som påvirker LCC-kostnadene.

Vi la til grunn at kommunene hadde gode rutiner for å føre opp kapitalkostnader og FDV-kostnader i henhold til NS 3454 *Livssyklus kostnader for byggverk – Prinsipper og struktur*. Men det er ikke tilfellet hos alle kommuner. Spesielt gjelder dette for FDV-kostnader. De fleste kommunene har en egen avdeling for FDV. Det var noen kommuner som ikke klarte å innhente kostnadsdata på grunn av bytte av datasystem og tap av data. Andre fant ikke kostnadsdataene i arkivene eller skilte mellom FDV-kostnader for enkelte skoler, de bare budsjetterte og fulgte ikke opp de virkelige kostnadene for hver enkelt skole.

Når man vektlegger investeringskostnaden og ikke foretar grundige LCC-beregninger for kostnad pr. m² og spesielt for kostnad pr. elev, vil totalkostnaden for et prosjekt blir større. Investeringen påvirkes av areal, bygningsform, tilpasningsdyktighet og valg av tekniske løsninger, materialer og konstruksjoner. Det er store variasjoner i kostnad pr. m² og kostnad pr. elev i investeringskostnader. Den største forskjellen ligger i kostnad pr. elevplass. Antall m² pr. elev varierer fra 8 til 21. Variasjonen er på 13 m² pr. elev, noe som gir utslag når vi regner kostnad pr. elevplass. Lovisenlund er ikke en arealeffektiv skole med sine 21 m² pr. elev. Prioriteringslisten for både FDV- og investeringskostnadene viser at brutto m² pr. elev er det som bør prioriteres. Forventet m² pr. elev er 14,2 på TRIKALK-programmet, mens variasjonen er på +/- 2,83. Dette varierer mellom 11,37 og 17,03. Dette er store variasjoner pr. elev.

Hvis vi ser på kostnad pr. m² er det ikke store forskjeller i prisen. Sammenlikner vi tallene våre med tallene til Holte Byggsafe, er det en stor forskjell i FDV-kostnad pr. m². Spesielt er forskjellen stor når det gjelder vedlikeholdskostnadene. Når man ikke bruker nødvendige penger på vedlikehold, forfaller bygget tidligere. Levetiden forkortes, samtidig som FDV-kostnadene øker etter hvert som vi kommer lenger ut i levetiden. Dette fører videre til at bygget trenger en større rehabilitering på et tidligere tidspunkt. Etterslep på vedlikehold får andre konsekvenser også. Det fører til dårligere innelima, slitasje og dårlige læreforhold.

Den totale variasjonen mellom Lovisenlund og Karuss skole når det gjelder levetidskostnader, er på 8000 kroner pr. elev. Karuss har hatt den høyeste investeringen pr. m², og dette gir seg utslag i at den totale LCC-kostnaden er lavere enn ved de fleste skolene. Karuss er den skolen som har lavest FDV-kostnad pr. elev. Dette kan skyldes investeringer i funksjonelle, arealeffektive løsninger av høy kvalitet. I tillegg har ikke Karuss hatt noen vedlikeholdskostnader, slik det kommer frem av FDV-regnskapene i vedlegg G. Dette kan ha noe med den høye investeringen å gjøre. Men det kan også

skyldes at penger ikke er blitt brukt på vedlikehold, noe som kan skape et etterslep på vedlikehold og høyere FDV-kostnader i fremtiden.

Når det gjelder FDV-kostnader pr. elev, ser vi at det er en større variasjon i kroner her enn i FDV-kostnader pr. m². Variasjonen er på 3951 kroner. Hvis vi ser på prioritetslisten i TRIKALK for FDV-kostnader som er vist i figur 26, ser vi at brutto m² pr. elev er den med størst usikkerhet. Det er denne faktoren som står for størstedelen av variasjonen, mens driftskostnadene også står for en stor andel.

Ut fra resultatene fra TRIKALK ser vi at antall m² pr. elev er den faktoren som har mest å si for variasjonen for LCC pr. elev. I prosjekterings- og planleggingsfasen bestemmes størrelsen på bygget. Det er i denne fasen usikkerheten er størst. Kostnaden for å påvirke er lav i denne fasen, som vist i figur 12, mens påvirkningsgraden er stor. Blir det brukt ekstra kostnader og tid, samtidig som brukere blir mer involvert, kan skolebygget bli arealeffektivt.

Vi har ikke fått sett på om det er forskjell i totaløkonomi fra en kommune til en annen kommune, fordi de fleste kostnadstall som er hentet inn, kommer fra Kristiansand kommune. Men vi velger å tro at det er en forskjell, på bakgrunn av de intervjuene vi har utført. Her er det forskjellige måleparametere som blir tatt i bruk, forskjellige prioriteringer og forskjellig tankegang.

Når nye undervisningsbygg oppføres, bør FDV-kostnadene vektlegges mer, som påpekt tidligere. Det vil gjøre det lettere å velge kvalitetsmaterialer og investere i dyrere løsninger. Det er enklere å investere i kvalitetsløsninger og materialer hvis vi tar i bruk kostnad pr. elev eller LCC pr. elev i stedet for kvadratmeterpris som måletall. Størrelsen på et skolebygg bestemmes av antall elever; derfor bør måletallet også baseres på kostnad pr. elev eller LCC pr. elev.

Bibliografi

- Aftenposten. (2012). *Aftenposten- Nyheter*. Hentet 05 17, 2012 fra <http://www.aftenposten.no/nyheter/oslo/Spar-skolekaos-i-ti-ar-6783118.html>
- Austeng, K. M. (2005-a). *Concept rapport Nr. 10*. Trondheim: Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU.
- Austeng, K. M. (2005-b). *Concept rapport nr. 12*. Trondheim: NTNU.
- Austeng, K. M. (2005-c). *Concept rapport nr. 11*. Trondheim: NTNU.
- Concept. (2012). *Concept. KS-ordningen*. Hentet 03 16, 2012 fra <http://www.concept.ntnu.no/ks-ordningen>
- Finansdepartementet. (2005). *Regjeringen. Finansdepartementet*. Hentet 05 16, 2012 fra http://www.regjeringen.no/Upload/FIN/Vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2005.pdf
- Gottschalk, J. T. (2008). *Prosjektledelse- fra initiering til gevinstrealisering*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Gray, C. o. (2003). *Project manager. The complete guide for every manager*. . New York: McGraw-Hill.
- Haugen, T. I. (2008). *Temahefte 1. Forvaltning, Drift, Vedlikehold og Utvikling av bygninger*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Holte Byggsafe as. (2008). *Kalkulasjonsnøkkelen*. Son: Trygve J. Dahl bokktrykkeri.
- Jacobsen, D. I. (2002). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Johannessen, A. P. (2004). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.
- Kilde, O. H. (2003). *Usikkerhet som gevinst, styring av usikkerhet i prosjekter*. Trondheim: Vestfjorden AS.
- Klakegg, O. J. (1993). *Trinnvis-prosessen*. Trondheim: NTNU/NTH.
- Klakegg, O. J. (1993). *Trinnvis-prosessen*. Trondheim: NTNU/NTH.
- Lichtenberg, S. (1990). *Prosjekt planlægning – i en foranderlig verden*. Odense (Danmark): Polyteknisk Forlag.
- Meland, H. Ø. (2003). *Byggherre i fokus*. Hentet 03 19, 2012 fra <http://www.promsys.no/byggherren/pdf/beskrivelse.pdf>
- Meland, Ø. (2000). *Doktoravhandling: Prosjekteringsledelse i byggeprosessen. Suksesspåvirker eller andres alibi for fiasko*. Trondheim: Tapir Trykkeri.
- Meland, Ø. (2011-a). Forelesningsfoiler F01 . *Prosjektprosesser, -faser, -perspektiver og -aktører*. Universitetet i Agder.

- Meland, Ø. (2011-a). *Forelesningsfoiler: F01 Prosjektprosesser, -faser, -perspektiver og -aktører*. Grimstad: Universitetet i Agder.
- Meland, Ø. (2011-b). *Forelesningsfoiler F02. Gjennomføringsmodeller. Anskaffelsesstrategier*. Grimstad: Universitetet i Agder.
- Meland, Ø. (2011-c). *Forelesningsfoiler F04. Kompensasjonsformat og endringshåndtering*. Grimstad: Universitetet i Agder.
- Meland, Ø. (2011-d). *Forelesningsfoiler F06. Styringsløyfa, med fokus på melsetting og mål*. Grimstad: Universitetet i Agder.
- Meland, Ø. (2011-e). *Forelesningsfoiler F10. Designledelse. Oppgaver og utfordringer: Suksessfaktorer og -kriterier*. Grimstad: Universitetet i Agder.
- Meland, Ø. (2011-f). *Forelesning F11. Styring av usikkerhet*. Grimstad: Universitetet i Agder.
- Meland, Ø. (2011-f). *Forelesningsfoiler F11. Styring av usikkerhet*. Grimstad: Universitetet i Agder.
- Meland, Ø. (2011-g). *Forelesningsfoiler F14. Oppsummering*. Grimstad: Universitetet i Agder.
- Multiconsult og Byggemiljø. (2006). *Veiledning til praktisk bruk av LCC*. Hentet 03 14, 2012 fra <http://byggemiljo.nsp01cp.nhosp.no/lcc/index-filer/frame.html>
- Nordic Project Management . (2012). *Suksessfaktorer og suksesskriterier*. Hentet 03 19, 2012 fra <http://www.npm.as/pages/suksess.htm>
- PMI. (1996). *A guide to the Project Management Body of knowledge*. Upper Darby, Pennsylvania: PMI.
- Rolstadås, A. (1997). *Praktisk prosjektstyring*. Trondheim: Tapir akademisk forlag.
- Samset, K. (2008). *Prosjekt i tidligfasen*. Trondheim: Tapir Akademisk forlag.
- Statistisk Sentralbyrå. (2012). *Byggekostnadsindeks- Beregn kostnadsindeks selv*. Hentet 05 10, 2012 fra <http://www.ssb.no/bkibol/calc.cgi?area=2&language=1>
- Svein Bjørberg, A. L. (2005). *Livssyklus kostnader for bygninger. Veileder*. Oslo: RIF- Organisasjonen for rådgivere.
- Undervisningsbygg Oslo KF. (2012, 04 16). *Undervisningsbygg Oslo KF*. Hentet 04 2012, 28 fra http://www.undervisningsbygg.oslo.kommune.no/kravspesifikasjon_for_skoleanlegg/
- Ward, S. C. (2003). Transforming project risk management into project uncertainty management. I *International journal of Project management, vol. 21* (ss. 97-106).
- Wysocki, R. K. (1995). *Effective Project management: How to plan, manage, and deliver Projects on time and within Budget*. New York: Wiley.

Vedlegg

Vedlegg A: Intervjuguide

1. Arbeidsomfang

- Prosjektmål (resultat, effekt og samfunn)

2. Prioritering

- Hvordan er prioriteringene m.h.p. tid, kostnad og kvalitet?

Det er ikke mulig å optimalisere alle de tre faktorene samtidig, de må settes i en prioritert rekkefølge.

3. Prosjektkarakteristika

- Hvordan vil du vurdere skoleprosjektene i forhold til følgende tre faktorer:
 - Usikkerhet
 - Størrelse
 - Unikhet/teknologi

4. Entrepriseform

- Hvilken entrepriseform pleier det oftest å bli valgt for prosjekter? Hvorfor?

Alternative entrepriseformer er:

- Delt leverandørorganisasjon
 - CM
 - Byggherrestyrt delentreprise
 - Hovedentreprise
 - Generalentreprise
- Integriert leverandørorganisasjon (totalentreprise)
- Integriert organisasjon
 - Integriert prosjektteam/Partnering (IPT)
 - Privat finansieringsinitiativ (PFI/OPS)

5. Vederlagsform

- Hvilket kompensasjonsformat blir vanligvis benyttet? *Og hvorfor?*

6. Kostnadsfokus

- Hvilken retning pleier kostnadsfokuset å være rettet mot? Kvadratmeter, LCC eller kostnad per elevplass? Hvorfor?

7. LCC

- Ble det foretatt beregninger på LCC? Hvordan? Tid og ressurser brukt?

8. LCC

- I ettertidsklokkap. Hvilke eventuelle endringer ville dere ha gjort med tanke på usikkerhet, investering, entreprisemodell og LCC? Hvis du tenker på ditt siste prosjekt?

9. Entrepriseform

- Ville du ha valgt en annen entrepriseform?

10. Antatt kostnad

- Hva tror du kunne ha vært laveste mulig kostnad på skolebygg per kvadratmeter og kostnad per elevplass? Hva ville maksimalt være forsvarlig å bruke per kvadratmeter og per lev?

11. Sammenheng

- Tror dere at det er en sammenheng mellom investerte midler og FDV-kostnader? Hvorfor?

Vedlegg B: Intervjuer

Totalt ble det foretatt fem intervjuer. Fire av intervjuene var intervjuer med kommuner og den ene var med en representant for byggherrens prosjektledelse.

Spørsmål 1.

1: *Lik utvikling i hele kommunen er ønskelig. Kan «booste» utviklingen på steder som ligger litt lengre nede. En nyere skole vil få opp områdets omdømme. Nyere skole vil skape tilhørighet og bedre nærmiljø.*

2: *Effektmål. Bedre læringsutbytte, effektivisere undervisningen. Kjører tester for å måle hvordan utviklingen går. Parameterer som måles i forhold til pedagogiske og sosiale for å sjekke utviklingen. «skal ha 10 % forbedring i karakterer.*

Samfunnsmål. Bedre utdanningsnivå og sosial adferd.

Resultatmål: Man ønsker sikkerhet for kostnadsnivå. Kostnadsfokusert. Lettere å velge totalentreprise, siden man ønsker å holde sikkerhetsnivå på kostnaden.

4: *Samfunnsmålet: Hvis antall elever, gode oppvekstvilkår og lærevilkår for kundegruppen. Nå snakker vi ikke ofte om dette. Politisk vedtas det at det skal bygge en skole. Skolen bør ligge i nærheten av der barna bor. Med hensyn til sykling, gå til skole, miljøaspekter.*

Gode undervisningslokaler.

Resultatmål: gode skoler.

Spørsmål 2.

1: *Det som er svakheten med kommunen er at kostnaden alltid er sentral. Må slåss med andre gode saker, setter ting opp mot hverandre. Kommunen må drive med mye, bygging av bygg kommer lenger ned på listen. Kostnad, tid, kvalitet er prioriteringen vår. Vi merker en trend der våre ledere blir mer profesjonelle. Vi har følt at dette har bedret seg de siste årene. Kostnad, kvalitet, tid*

2: *Kostnad, tid og kvalitet. For å holde sikkerheten for kostnaden.*

3: *Kostnaden bestemmer, få mest mulig ut av de tilgjengelige midlene. Vi ser nok litt feil på det. Rekkefølgen er kostnad, kvalitet og tid*

4: *De er like viktige alle sammen. Men hvis det må velges. Kvalitet, kostnad, tid*

5: *Kostnad, tid og Kvalitet*

Spørsmål 3.

1: *Tomtefaktor kan komme inn i bildet. Ulik usikkerhet fra prosjekt til prosjekt. Usikkerheten evalueres fra gang til gang.*

2: *Usikkerheten er begrenset. Det bør ikke være stor usikkerhet. Bygger mange skolebygg, har erfaringsdata. Størrelsen er avhengig av hvor mange elever skolen skal bygges for, befolkningsavhengig. Ikke mange spenstigheter med tanke på unikhet. Alle prosjekter har en form for unikhet i seg selv.*

3: *Ingenting annerledes enn normalt. Skolebygg i vanlig størrelse. Alltid usikkerhet i prosjekter.*

4: *Det blir forandringer fra skoler til skoler, etterlyser mer standardisering.*

Skoler som bygges innenfor et tidsrom på 5-6 år vil det være like teknisk installasjoner. Valg som gjøres i forhold til energi og miljø-tiltak, er det som påvirker det tekniske. Miljø styrer valg av tekniske løsninger. Eksempelvis fjernvarme. Bygget må tilpasses den tomten det ligger på og gjeldende retningslinjer for pedagogikk og drift av skolen. Størrelse: Hvor mange barn, hvordan klasserommene skal være.

5: *Usikkerhet blir beregnet til P50 på kostnader. Størrelsen på byggene blir beregnet etter antall elever som trenger plass og krav til spesialrom og andre arealer. Teknologi i bruk på skolen til undervisningsformål er av høy kvalitet og moderne. Teknologi i bygningene og på tekniske anlegg er også av høy kvalitet og tilpasset moderne krav. Om dette er unikt, er usikkert. Miljø er viktig hos oss, vi setter høye krav til miljø.*

Alle prosjekter må i tillegg i Styringsdokument 2 gjennom en risikoanalyse knyttet til: markedet, gjennomføring av byggeprosjektet (fremdrift), signering av husleieavtale, SHA, politiske vedtak, reguleringsrisiko, designrisiko, kalkulasjonsusikkerhet og risiko for uønskete hendelser. Sistnevnte gjelder særlig på byggeplassen. I tillegg er det ofte en usikkerhet knyttet til både kostnader og fremdrift hvis enkelte grupper i byen vil trenere prosjektet eller ønsker et helt annet prosjekt som medfører nye politiske vedtak som forsinker og fordyrer skoleprosjektene.

Spørsmål 4.

1: *Vi ønsker å drive delte entrepriser. Størrelsen på organisasjonen tillater ikke det, på grunn av at vi ikke har administrasjon i organisasjonen for å drive dette. Det blir derfor totalentrepriser.*

Samspillsmodellen kan brukes ved helseforetak.

2: *Totalentreprisen. Veldig ofte velges dette ukritisk. BH tar stor risiko for usikkerhet på kvalitet, FDV kostnader og betaler en overpris. Kvalitetsrisiko, entreprenør vil gjøre det billigst mulig.*

3: *Er vanlig å velge totalentreprise. OPS har blitt vurdert i nyere tid, men ikke valgt på grunn av kostnader i forbindelse med dette.*

4: *Det kommer an på tidsperspektivet. Totalentreprisen har blitt mest benyttet. Men det har blitt benyttet andre entrepriser de siste årene. Ut ifra erfaring har totalentreprise blitt benyttet. Årsaken er at det er den entreprisen med lavest mulig investeringskostnad. Partnering kan benyttes når det er komplekse prosjekter og uforutsette ting. Ved rehabprosjekter velges det som regel delte entrepriser, fordi byggherren må påta deler av risikoen i prosjektet. Hvem skal ha risikoen? Totalentreprise ved nybygg. Alt dette har økonomisk konsekvenser. Hvis du kan fordele risikoen på best mulig måte, med andre legge risikoen der det best kan håndteres. Vil dette gi deg den beste laveste kostnaden på generell grunnlag.*

5: *Akkurat nå brukes totalentrepriser (med utgangspunkt i NS 3431) ofte i store prosjekter for å få entreprenøren til å ta det reelle ansvaret og risikoen, gjerne med en samspillsperiode tidlig. Valg av entrepriseform er svært avhengig av markedets mottakelighet og prosjektenes innhold. I kompliserte prosjekter (for eksempel fredete bygg), vil en byggherrestyrt delentreprise kunne brukes.*

Vi har gjennomført to OPS-prosjekter. Dette ble politisk besluttet. Finansieringsselskap inngikk kontrakt med entreprenør mens vi er leietaker på vegne av kommunen.

Avhengig av markedssituasjonen har vi også brukt hovedentreprise og generalentreprise.

Spørsmål 5.

1: *Blir operert med fastpris. Det er som de fleste, er sedvane å gjøre det på den måten.*

2: Fastpris blir vanligvis benyttet. Det er prisbasert kompensasjon med korreksjon for prisstigning. Vil ha sikkerhet for kalkylen tidligst mulig. Det er ikke høy grad av unikhhet.

3: Timer og prising av ting utover fastpris som er avtalt.

4: Det varierer litt. På entreprenørens arbeid er det fastpris på så best grunnlag som mulig. Veldig sjelden med material og stykkpris. På drift og vedlikehold er det mer stykkpris. Årsaken er at på stykkpris og timepris må man følge opp og avregne hele prosjektet. Krever mye arbeid og vanskeligere å holde budsjetter. Har en formening om hva entreprenørens arbeid vil koste. Sedvane og hva man er vant til kommer også inn i bildet. Bør inngå fastpris, og eventuelt ha reserve.

5: Fakturering etter gjeldende standarder i byggebransjen og i henhold til det offentlige anskaffelsesregelverket.

Spørsmål 6.

1: Det høyeste fokuset går på kvadratmeter og LCC som nummer to. Har med tradisjonell tenkning å gjøre og en tradisjonell måte å måle på. Enkelt parameter å forholde seg til og alle bruker det samme.

2: Kostnad per kvadratmeter. Årsaken er dumhet. Manglende intelligens. Det er en tradisjon å regne kostnad per kvadratmeter.

3: Totalrammen som vi får bevilget. Kostnader generelt er større i forhold til investeringskostnaden. Kostnadsfokuset er mot å få lavest mulig kvadratmeterpris. Kostnad per elevplass er ikke noe det beregnes etter.

4: Tradisjonelt sett har det vært lavest kostnad per kvadratmeterpris. De statlige retningslinjene hvor mange kvadratmeter per elev. , klasserom osv. LCC har blitt mer vanlig de siste årene. Kvadratmeter per elev har blitt en viktigere nøkkeltall. Holde kvadratmeterprisen lavest mulig

5: Alle tre faktorene har vært brukt. For budsjettåret 2013 opererer vi med en enhetskostnad per ny elevplass ved kapasitetsøkning, det vil si ved ombygging og rehabilitering av skoler.

Spørsmål 7.

1: Brukt statlige tall, skal inn i LCC-forum i mai og juni. Gjort beregninger på ny skole som skal være på 10-11 kvadratmeter. Kikket med tanke på materialvalg, energisiden, renhold osv.

Ser på LCC hele veien.

2: Det blir foretatt beregninger på LCC, mer som en øvelse enn en realitet. Blir sjelden fulgt opp. Fokuset mot kroner per kvadratmeter.

3: Investeringskostnader blir vektlagt på grunn av stram styring. Man får en sum for penger som skal bygges for. Enkle FDV-beregninger blir foretatt.

4: Blir foretatt LCC beregninger. Siste to år har det vært fokus rundt LCC. Vært kortsiktig planlegging. LCC har blitt regnet på grovt plan i tidlig fase. Han som skal drifte dette er interessert i dette. Egeninteresse å være med og påvirke i tidlig fase. Påvirker i tidlig fase og høster etter hvert. Benytter seg av modeller der ute for å beregne LCC. Modellene er ikke egenutviklet. Må ha ressurser i organisasjonen for å klare å arbeide med LCC. Må ha dedikerte personer. Kan benytte seg av konsulenter. Har en LCC beregning på forprosjektnivået, en på skisseprosjektet og en når bygget er ferdig. Det er det som er ideelt sett. Det gjøres også andre LCC beregninger ved behov. Forprosjekt legger til grunn for bevilgningen. LCC vil vise hva som lønner seg på lengre sikt. Har erfaringstall i kommunen. Får også tall fra leverandørene når det gjelder FDV. Alt sammen henger i et regneark som blir benyttet. Det er statsbyggs modell som blir benyttet. Har ikke vært fokus på LCC gjennom hele verdikjeden, til materialer.

5: Det blir i både små og store prosjekter vurdert hva som lønner seg av LCC-tiltak ut fra de rammer til investeringer man har fått. Styringsdokument 2 og Sluttrapport står sentralt.

Spørsmål 8.

1: Ting som ikke kan stadfestes bør vektlegges mer. Status på det området som skal bygges. Noen ganger går man rundt sannheten. Er ikke kultur for ingeniørparametere, og andre parametere. Avgjørelse bør baseres på miljø og sosiale forhold. Ingen av oss har etterprøvd effekten av LCC. Pleier ikke å være evalueringer etter et fullført prosjekt, noe som er synd.

2: Ville ha prioritert LCC per elev.

3: Ønsket å ta en grundigere beregning på LCC. Ville ha valgt vedlikeholdsfritt materiale i større grad nå. Ville ha spart på å velge løsninger som ikke krever stor vedlikehold over tid. Ungdomsskoler har tøffere bruk, høyere vedlikehold. Kanskje oppussing vært 20 år på grunn av bruken. Det er flere tilfeller der riving og nybygg er mer lønnsomt enn totalrehabilitering hvis vi tar med LCC-kostnader. Men på grunn av bevilgningene og den stramme økonomiske styringen velges det totalrehabilitering selv om det ikke er det optimale.

4: Mer fokus på LCC de siste årene. Finne ut hva som lønner seg på lengre sikt? Det alternativet som har lavest totalkostnad foretrekkes. Samspillmodeller som er såpass ny er en krevende entreprisform. Har gjort det to ganger, er krevende. Oppdragsgiver må være veldig aktiv, det krever mye av oppdragsgiver. Det ligger i samspillet modell at man må løpe samtidig. Får mye diskusjoner. Kan kanskje være at det ikke har vært vanlig å benytte seg av samspillmodellen. Ved et stort og kompleks prosjekt kan denne modellen benyttes. Vi trodde at det var mer positivt enn det det skulle være. Ved et nybygg der det lages en oversiktlig og god spesifisering blir totalentreprise foretrukket. Ved rehabiliteringsprosjekt er vi skeptiske til en totalentreprise, på grunn av risikoen som ligger i en rehabprosjekt. Vil aldri får beste oversikt i bygget. Risikomomentet må du betale mye for her. Hadde gått for delentrepriser der.

5: Vi ønsker oss årlig mer midler til drift og vedlikehold fordi en del av bygningsmassen trenger dette for å unngå forfall – vi ønsker oss mer penger til verdibevarende vedlikehold. Vi har også påpekt at det lønner seg å investere i gode løsninger med en gang for at byggene skal vare lengre og ikke forfalle.

Alle bygg med gode LCC- løsninger vil lønne seg selv om investeringskostnadene er høye ved bygging. Det er også viktig å ha tilstrekkelig med driftsmidler i livsløpet.

Spørsmål 9.

1: Vi ønsker å drive delte entrepriser. Men det blir vanskelig med den byggeadministrasjonen vi har.

2: Hadde valgt en annen entreprise. Delte entrepriser eller partnering er gode entrepriser som kan velges.

4: Totalentrepriser ved god krav spesifisering. Ved komplekse prosjekter og ved mye unikt hadde partnering vært en god entreprise.

Spørsmål. 10

1: Laveste 18 000 kroner kvadratmeter, høyeste 28 000 kroner per kvadratmeter

Laveste kostnad per elevplass 230 000 kroner per elevplass og høyeste kostnad per elevplass 270 000 kroner elev.

2: 17 000 kroner per kvadratmeter og 200 000 kroner per elev.

Forsvarlig å bruke 40 000 kroner per kvadratmeter, og 360 000 kroner per elev.

4: Kommer ann på mye.

25 000 kroner på laveste kostnad per kvadratmeter

30 000 kroner per kvadratmeter.

Se på kostnadstallet. Regner ikke kostnad per elev. Kanskje en politiker hadde vært opptatt av det.

5: Fra 20 000-50 000 kroner. Vanskelig å si noe om kostnad per elevplass.

Spørsmål 11.

1: Det er en sammenheng her. Vært klar over det over lengre tid. Ser jo eksempler på bygg fra 1960 og 1970- tallet som det ble brukt mye penger på som ikke krever store endringer, så fungerer de fint i dag. Har du en overflate som har lang levetid får du høyere initialkostnad, men lavere levetidskostnad. Sett på effekten av tidligere investeringer i forhold til energibesparende kvalitet. Har en følelse på at investering i gode kvaliteter vil ha et lønnsomt resultat. Lakket stålplater, knyttet opp mot mm maling og stålkostnaden er eksempler på løsninger som kan velges ut ifra kost/nytte. Det er viktig at hvis fokuset på LCC skal endres må det endres gjennom hele verdikjeden. Produsenter, leverandører, politikere, brukere osv.

2: Det er en klar sammenheng mellom dette. Hvis du øker investeringen senker du FDV-kostnader. Du må velge løsninger etter å få ned FDV kostnader Hvis du øker investeringen senker du FDV-kostnader. Du må velge løsninger etter å få ned FDV-kostnader. Tilleggsinvestere på prosjektering og løsninger. En del av prosjekteringskostnaden ligger oppe i 7-8 prosent av totalkostnaden.

4: Hvis du velger høyere kvalitet på bygningsmateriale, får du reduserte vedlikeholdskostnader. Det legges mer vekt på bedre løsninger, med tanke på slitasje inne og ute, så reduserer du kostnaden ved vedlikehold. Døreksmplet, 10 stykk som skal gjennom døren. Yttervinduer, kleshengere, detaljer.

Ungdomsskole har hardere bruk. Dokumentert fra andre sider, analyser er basert på erfaringstall. Må øke investeringskostnaden, for å komme best mulig ut totalt sett.

5: Ja, støtter det helt, fordi all erfaring viser at ved investering i byggeplassen på gode løsninger får du det igjen på mindre FDV-kostnader når man investerer på gode løsninger. Du ser ikke det med det første, må ha gått mer enn 5 år

Vedlegg C: Innsamlet kostnadsdata brukt for investeringskostnader

Skoler etter alfabetisk rekkefølge

Ammerud skole

Oppstilling av byggekostnader			
	Budsjettert kostnad	Faktisk kostnad	
0. Ledig(Marginer og reserver)	17 600 000		
1. Felleskostnader	11 600 000	Ikke spesifisert	
2. Bygning	55 900 000	53 000 000	
3. VVS-installasjoner	15 300 000	12 600 000	
4. Elkraftinstallasjoner	6 400 000	11 200 000	
5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner	2 200 000	910 000	
6. Andre installasjoner	580 000	403 000	
7. Utendørs arbeid	9 800 000	10 300 000	
8. Generelle kostnader	14 200 000	13 169 250	
9. Spesielle kostnader (inkludert mva.)	57 500 000	48 906 182	
Sum, prosjektkostnader	191 080 000	150 488 432	
Kapitalkostnader			
	År	Budsjettert kostnad	Faktisk kostnad
Prosjektkostnader		191 080 000	150 488 432
Restverdi			

	Budsjett	Faktisk	Generalentreprise	Protokoll anbud	Erfaringsrapport	Tillegg
Inkludert i spesiellekostnader:						
mva	25 500 000	19232047	Bygg	41 713 259	53 000 000	11 286 741
Inventar+kunstnerisk utsm.	6 000 000	7664697	Luftbehandling	2 734 846	12 600 000	2 764 475
Tidligere påløpt på eks. skole	16 000 000	16000000	Varme og sanitær	5 020 518	Inkl over	
Riving eks. skole	10 000 000	6 009 438	Geovarme	2 080 161	Inkl over	
SUM	57 500 000	48 906 182	Automatikk	700 000	910 000	210 000
			Elektro	8 780 225	11 200 000	1 719 775
			Heis	315 000	403 000	88 000
				61 344 009	78 113 000	16 068 991

Holte skole

KRISTIANSAND KOMMUNE
KRISTIANSAND EIENDOM, BYGGADMINISTRASJONEN
PROSJEKT 9215010 HOLTE SKOLE

Anbudsfrist..... Byggestart.....
Areal XXX kvm BTA Byggetid

SLUTTREGNSKAP pr. 31.08.2006

Art	Hovedposter	Godkjent budsjett	A		B		C		D		E	
			Kontraktssum		Rekvirerte arbeider		Prisreg.		Overslag rest. Utg.		Øk stilling	
			(A - nota)		(B - nota)		(C - nota)		(D - nota)		(A+B+C+D)	
			eksl mva	inkl mva	eksl mva	inkl mva			eksl mva	inkl mva	eksl mva	inkl mva
02301*	1 Felleskostnader		2 946 015	3 653 058	46 789	58 018	0	0	0	0	2 992 803	3 711 076
02302*	2 Bygning		30 514 756	37 838 298	3 811 060	4 712 958	1 480 000	1 835 200	28 000	35 000	35 833 817	44 421 456
02303*	3 VVS - installasjoner		7 247 593	8 987 015	410 960	510 016	361 900	448 756	51 200	64 000	8 071 653	10 009 787
02304*	4 Elektroinstallasjoner		5 205 010	6 454 213	458 773	568 878	394 307	488 941	84 800	106 000	6 142 800	7 618 032
02305*	5 Tele- og kontrollinstallasjoner		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02306*	6 Andre installasjoner		300 330	372 409	16 950	13 578	23 993	29 731	0	0	335 273	415 736
	Huskostnad (1-6)	0	46 213 704	57 304 993	4 738 532	5 863 448	2 260 200	2 802 648	164 000	205 000	53 376 436	66 176 089
02307*	7 Utendørs arbeid		1 713 625	2 124 895	1 049 106	1 300 892	91 935	114 000	0	0	2 854 667	3 539 787
	Entreprisekostnad (1-7)	0	47 927 329	59 429 888	5 787 638	7 164 340	2 352 135	2 916 648	164 000	205 000	56 231 103	69 715 876
02308*	8 Generelle kostnader		4 015 562	4 818 674	2 432 767	2 904 606	34 238	41 085	30 000	30 000	6 512 596	7 794 365
	Byggekostnad (1-8)	0	51 942 891	64 248 562	8 220 405	10 068 945	2 386 373	2 957 733	194 000	235 000	62 743 669	77 510 240
02309*	9 Spesielle kostnader		6 000 000	6 000 000	359 358	431 230	125 818	150 982	0	0	6 485 177	6 582 212
	Inventar og utstyr		226 436	271 723	4 747 627	5 686 269	0	0	0	0	4 974 063	5 957 992
	Mva (Unique)											
	0 Reserver										0	0
	Prosjekt kostnad (0 - 9)	89 146 258	58 169 327	70 520 285	13 327 391	16 186 444	2 512 191	3 108 715	194 000	235 000	74 202 909	90 050 444

Hommeren skole

9072010 Hommeren skole - Regnskap pr. 01.11.07											Kristiansand Eiendom Byggadministrasjonen			
Anbudsfrist: 30.01.06		Byggstart: 01.03.06												
Areal:		Byggetid: 16 mnd												
HOVEDSAMMENSTILLING														
Art	Hovedposter	Godkjent budsjett	A		B		C		D		E		F	G
			Kontraktssum		Rekvirerte arbeider		Prisreg.		Overslag rest. Utg.		Øk stilling		Registrert	Registrert
			(A - nota)		(B - nota)		(C - nota)		(D - nota)		(A+B+C+D)		utbetalt	utbetalt
			eksl mva	inkl mva	eksl mva	inkl mva			eksl mva	inkl mva	eksl mva	inkl mva	tom 31-12-03	fom 01-01-04
02301*	1 Felleskostnader		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02302*	2 Bygning	54 509 000	42 315 521	52 894 401	5 928 661	7 410 826	0	0	156 793	195 991	48 400 975	60 501 219	0	48 055 097
02303*	3 VVS - installasjoner	10 500 000	8 009 059	10 011 324	432 646	540 807	451 648	564 559	0	0	8 893 352	11 116 690	0	8 177 976
02304*	4 Elektroinstallasjoner	3 500 000	2 613 137	3 266 421	690 795	863 494	253 027	316 284	30 000	37 500	3 586 959	4 483 699	0	3 431 302
02305*	5 Tele- og kontrollinstallasjoner	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02306*	6 Andre installasjoner	400 000	284 500	355 625	0	0	30 000	37 500	-5 475	-6 844	309 025	386 281	0	284 500
	Huskostnad (1-6)	68 909 000	53 222 217	66 527 771	7 052 102	8 815 127	734 675	918 344	181 318	226 648	61 190 311	76 487 889	0	59 948 875
02307*	7 Utendørs arbeid	4 300 000	2 859 380	3 574 225	142 000	177 500	230 000	287 500	-221 200	-276 500	3 010 180	3 762 725	0	1 029 141
	Entreprisekostnad (1-7)	73 209 000	56 081 597	70 101 996	7 194 102	8 992 627	964 675	1 205 844	-39 882	-49 853	64 200 491	80 250 614	0	60 978 016
02308*	8 Generelle kostnader	9 500 000	6 126 619	7 453 525	1 477 494	1 651 623	0	0	740 000	790 000	8 344 113	9 895 148	81 387	7 239 125
	Byggekostnad (1-8)	82 709 000	62 208 216	77 555 521	8 671 595	10 644 250	964 675	1 205 844	700 118	740 148	72 544 604	90 145 762	81 387	68 217 141
02309*	9 Spesielle kostnader	15 000 000	600 000	600 000	0	0	0	0	13 775 000	13 790 000	14 375 000	14 390 000	0	1 197 304
	Inventar og utstyr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0 Reserver	5 300 000												
	Prosjektostnad (0 - 9)	103 009 000	62 808 216	78 155 521	8 671 595	10 644 250	964 675	1 205 844	14 475 118	14 530 148	86 919 604	104 535 762	81 387	69 414 445
													(inkl mva)	(eksl mva)
													LIBRO	UNIQUE
														85 140 758
														(inkl mva)
														UNIQUE

Karuss skole

KRISTIANSAND EIENDOM BYGGADMINISTRASJONEN			Innflytte: 16.08.02/15.09.02				16.08.02/15.09.02		
PROSJEKT 926501 KARUSS OPPVEKSTPARK			Areal 6.200 kvm BTA				Byggetid: 17MND		
			SLUTTREGNSKAP pr. 15.09.2006				HOVEDSAMMENSTILLING		
Art	Hovedposter	Godkjent budsjett	A Kontraks- sum (A - nota)	B Rekvirerte arbeider (B - nota)	C Pris- regulering (C - nota)	D Overslag gjenstående	E Økonomisk stilling (A+B+C+D)	F Registrert utbetalt LIBRO	G Unique fom. 2004 pr. dato
2301	1 Felleskostnader	4 232 010	5 679 907	0	0	0	5 679 907	43 381	
2302	2 Bygning	43 521 615	46 300 028	9 788 601	2 789 997	535 000	59 413 627	81 177 432	1 534 473
2303	3 VVS - installasjoner	8 854 976	7 330 949	450 344	0	10 000	7 791 293	0	142 843
2304	4 Elektroinstallasjoner	6 560 676	7 702 588	683 533	0	20 000	8 406 121	60 424	73 792
2305	5 Tele- og kontrollinst. Se 4.	3 377 454	0	0	0	0	0	0	0
2306	6 Andre installasjoner, heis	450 661	416 640	12 225	0	0	428 865	12 225	0
	Huskostnad (1-6)	66 997 392	67 430 112	10 934 703	2 789 997	565 000	81 719 812	81 293 462	1 751 108
2307	7 Utendørs arbeid	4 679 080	2 836 718	85 561	0	5 000	2 927 279	53 412	25 927
	Entreprisekostnad (1-7)	71 676 472	70 266 830	11 020 264	2 789 997	570 000	84 647 091	81 346 874	1 777 035
2308	8 Generelle kostnader	8 807 926	7 837 384	3 614 640	31 447	80 000	11 563 451	11 274 106	183 609
	Byggekostnad (1-8)	80 484 398	78 104 194	14 634 904	2 821 444	650 000	96 210 542	92 620 980	1 960 644
2309	9 Spesielle kostnader	10 472 661	7 326 855	1 070 782	8 719	0	8 406 356	9 024 559	0
2309	Inventar og utstyr	6 400 000	691 274	6 441 326	80 318	0	7 212 918	7 112 951	30 169
	MVA (unique)								430 513
2300	0 Reserver ** (justert)	13 903 941				-568 816	-568 816		
	Prosjektostnad (0 - 9)	111 261 000	86 122 323	22 147 012	2 910 481	81 184	111 261 000	108 758 490	2 421 326

Lovisenlund skole

KRISTIANSAND KOMMUNE														
KRISTIANSAND EIENDOM, BYGGADMINISTRASJONEN														
PROSJEKT 9135050 LOVISENLUND SKOLE				ØKONOMISK OVERSIKT PR 15.08.07 - ØKONOMISK AVSLUTNING						HOVEDSAMMENSTILLING				
Art	Hovedposter	Godkjent budsjett	A		B		C		D		E		F	G
			Kontraktssum		Rekvirerte arbeider		Prisreg.		Overslag rest. Utg.		Øk stilling		Registrert	Registrert
			(A - nota)		(B - nota)		(C - nota)		(D - nota)		(A+B+C+D)		utbetalt	utbetalt
			eksl mva	inkl mva	eksl mva	inkl mva			eksl mva	inkl mva	eksl mva	inkl mva	tom 31-12-03	fom 01-06-05
02301*	1 Felleskostnader 1)	6 111 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02302*	2 Bygning	22 751 348	24 779 456	30 865 907	8 283 220	10 314 291	562 675	702 618	0	0	33 625 351	41 882 817	0	33 625 351
02303*	3 VVS - installasjoner	10 329 000	5 052 005	6 330 661	1 103 913	1 331 656	103 378	129 177	0	0	6 259 295	7 791 494	0	6 259 295
02304*	4 Elektroinstallasjoner	3 837 000	3 871 473	4 835 648	129 442	161 802	108 424	135 530	0	0	4 109 339	5 132 981	0	4 109 340
02305*	5 Tele- og kontrollinstallasjoner 2)	1 785 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02306*	6 Andre installasjoner	620 000	433 715	540 771	0	0	11 000	13 640	0	0	444 715	554 411	0	444 715
	Huskostnad (1-6)	45 433 348	34 136 649	42 572 988	9 516 574	11 807 750	785 477	980 965	0	0	44 438 700	55 361 703	0	44 438 701
02307*	7 Utendørs arbeid 1)	1 000 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Entreprenøskostnad (1-7)	46 433 348	34 136 649	42 572 988	9 516 574	11 807 750	785 477	980 965	0	0	44 438 700	55 361 703	0	44 438 701
02308*	8 Generelle kostnader	4 939 218	3 412 766	4 164 318	997 475	1 121 953	0	0	0	0	4 410 240	5 286 270	1 274 524	3 390 415
	Byggekostnad (1-8)	51 372 566	37 549 415	46 737 305	10 514 049	12 929 703	785 477	980 965	0	0	48 848 940	60 647 973	1 274 524	47 829 116
02309*	9 Spesielle kostnader	4 981 000	2 747 000	2 747 000	159 150	159 150	0	0	0	0	2 906 150	2 906 150	0	2 906 150
	Inventar og utstyr	2 511 498	2 010 356	2 511 788	0	0	0	0	0	0	2 010 356	2 511 788		2 010 356
	0 Reserver	5 734 782									0	0		
	Prosjektkostnad (0 - 9)	64 599 846	42 306 771	51 996 093	10 673 199	13 088 853	785 477	980 965	0	0	53 765 446	66 065 911	1 274 524	52 745 622
	Totalsum utbetalt inkl mva												(inkl mva)	(eks.mva)
													LIBRO	UNIQUE

Torkelsmyra skole

KRISTIANSAND KOMMUNE

KRISTIANSAND EIENDOM, BYGGADMINISTRASJONEN

PROSJEKT 9215010 HOLTE SKOLE

Anbudsfrist.....

Areal XXX kvm BTA

Byggestart.....

Byggetid

SLUTTREGNSKAP pr. 31.08.2006

HOVEDSAMMENSTILLING

Art	Hovedposter	Godkjent budsjett	A		B		C		D		E		F	G
			Kontraktssum		Rekvirerte arbeider		Prisreg.		Overslag rest. Utg.		Øk stilling		LIBRO	UNIQUE
			(A - nota)		(B - nota)		(C - nota)		(D - nota)		(A+B+C+D)		utbetalt	utbetalt
			eksl mva	inkl mva	eksl mva	inkl mva			eksl mva	inkl mva	eksl mva	inkl mva	tom 2003	fom 01.01.04
02301*	1 Felleskostnader		2 948 015	3 653 058	46 789	58 018	0	0	0	0	2 992 803	3 711 076	876 126	0
02302*	2 Bygning		30 514 756	37 838 298	3 811 060	4 712 958	1 480 000	1 835 200	28 000	35 000	35 833 817	44 421 456	46 849 764	309 977
02303*	3 VVS - installasjoner		7 247 593	8 987 015	410 960	510 016	361 900	448 758	51 200	64 000	8 071 653	10 009 787	9 848 373	-12 287
02304*	4 Elektroinstallasjoner		5 205 010	6 454 213	458 773	568 878	394 307	488 941	84 800	106 000	6 142 800	7 618 032	7 502 355	25 511
02305*	5 Tele- og kontrollinstallasjoner		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02306*	6 Andre installasjoner		300 330	372 409	10 950	13 578	23 993	29 751	0	0	335 273	415 738	415 738	0
	Huskostnad (1-6)	0	46 213 704	57 304 993	4 738 532	5 863 448	2 260 200	2 802 648	164 000	205 000	53 376 436	66 176 089	65 492 357	323 201
02307*	7 Utendørs arbeid		1 713 625	2 124 895	1 049 106	1 300 892	91 935	114 000	0	0	2 854 667	3 539 787	3 393 572	111 868
	Entreprisekostnad (1-7)	0	47 927 329	59 429 888	5 787 638	7 164 340	2 352 135	2 916 648	164 000	205 000	56 231 103	69 715 876		435 069
02308*	8 Generelle kostnader		4 015 562	4 818 674	2 432 767	2 904 666	34 238	41 085	30 000	30 000	6 512 566	7 794 365	8 469 397	-696 692
	Byggekostnad (1-8)	0	51 942 891	64 248 562	8 220 405	10 068 945	2 386 373	2 957 733	194 000	235 000	62 743 669	77 510 240		-283 623
02309*	9 Spesielle kostnader		6 000 000	6 000 000	359 358	431 230	125 818	150 982	0	0	6 485 177	6 582 212	6 919 937	-39 730
	Inventar og utstyr		226 436	271 723	4 747 627	5 686 269	0	0	0	0	4 974 063	5 957 992	4 691 112	902 508
	Mva (Unique)													249 913
	0 Reserver										0	0		
	Prosjektkostnad (0 - 9)	89 146 258	58 109 327	70 520 285	13 327 391	16 186 444	2 512 191	3 108 715	194 000	235 000	74 202 909	90 050 444	88 966 375	849 068

Vedlegg D: Innsamlet kostnadsdata ikke-brukt for investeringskostnader

Havlimyra skole

Barnehage, idrettshall og kunstgressbane.

Regnskapsrapport

9009010 Havlimyra oppvekstsenter. Skole og idrett

Status per 20.01.2012 (Ingen dato begrensning i utvalget)

Status på: **Kontrakter**

Utvalg: Prosjekt: 1 Havlimyra skole

Utskriftstatus: Detaljert, Beløp i hele kroner, Inkl. avgift,



Kontraktssområde / Kontrakt	Budsjett (Opprinnelig)	Forventet sluttkostnad	Avvik	Kontrakter		Endringer			Avgift	Fakturert
				Inngått	Fremtidig	Godkjent	Uavklart	Varsel		
	(1)	(2) = 4+5+...9)	(3) = 1-2	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
200 Entrepriiser	155 275 500	156 082 195	-806 695	119 988 246		4 877 510			31 216 439	157 498 995
20 BYGG	143 435 000	141 426 104	2 008 896	109 465 236		3 675 647			28 285 221	144 284 000
21 Totalentreprise. Prisstigning	5 840 500	5 444 090	396 410	4 355 272					1 088 818	5 444 091
27 Diverse fast inventar		181 423	-181 423			145 138			36 285	181 423
30 RØR	6 000 000	7 709 673	-1 709 673	6 167 738					1 541 935	6 250 000
40 Elektro		60 169	-60 169			48 135			12 034	60 169
70 UTMØHUS		1 260 738	-1 260 738			1 008 590			252 148	1 279 313
800 Generelle kostnader	9 737 500	10 359 019	-621 519	6 484 503	94 328	2 194 023	-198 384		1 784 549	10 341 783
801 PL	1 250 000	2 021 115	-771 115	1 568 353			50 000		402 762	2 141 302
802 PGL	430 933	430 933		344 746					86 187	430 933
803 ARK fag	3 625 000	4 585 163	-960 163	2 634 316		1 282 379	-248 384		916 852	4 493 046
806 RIB	375 000	319 459	55 541	255 567					63 892	319 459
807 RIV	687 500	630 196	57 304	391 584		112 573			126 039	590 076
808 RIE	375 000	294 921	80 079	205 937	30 000				58 984	293 809
809 RI Kunstgress	100 000	167 500	-67 500	134 000					33 500	164 623
812 BL	250 000		250 000							
820 Diverse kostnader	2 644 068	1 909 732	734 335	950 000	64 328	799 071			96 333	1 908 535
900 Andre kostnader	11 133 000	9 647 782	1 485 218	9 467 236	90 000	20 000	1		70 545	9 236 018
902 Tomt	507 000	614 516	-107 516	545 424					69 092	614 515
903 Finanskostnader	7 826 000	7 826 000		7 826 000						7 826 000
904 Kunstensk utsmykking	900 000	907 265	-7 265	815 812	90 000				1 453	508 603
905 Inventar og utstyr		20 000	-20 000			20 000				20 000
906 Bruker tjenester	400 000	280 000	120 000	280 000						266 900
991 Avsetning eieravdelingen	1 500 000		1 500 000							
993 Reserve		1	-1				1			
Totalsum: Havlimyra skole	176 146 000	176 088 997	57 003	135 939 985	184 328	7 091 534	-198 383		33 071 533	177 076 796

Øvre Slettheia skole

Regnskapsrapport

9290020 Øvre Slettheia skole

Status per 27.01.2012 (Ingen dato begrensning i utvalget)

Status på: **Kontrakter**

Utvalg: Prosjekt: 1 Øvre Slettheia Skole

Utskriftstatus: Detaljert, Beløp i hele kroner, Inkl. avgift,



Kontraksområde / Kontrakt	Budsjett (Nytt budsjett)	Forventet sluttkostnad	Avvik	Kontrakter		Endringer		Avgift	Fakturret	
				Inngått	Fremtidig	Godkjent	Uavklart			Varsel
	(1)	(2) = 4+5+...9	(3) = 1-2	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
200 Entrepriser	30 000 000	29 794 565	205 435	20 592 999		3 268 253			5 933 313	29 794 572
20 BYGG	30 000 000	29 794 565	205 435	20 592 999		3 268 253			5 933 313	29 794 572
800 PA funksjoner	3 645 000	3 180 516	464 484	2 607 926					572 590	3 039 858
800 PA funksjoner	150 000	119 810	30 190	96 440					23 370	119 810
801 PL	2 175 558	1 693 210	482 348	1 370 372					322 838	1 552 552
802 PGL	1		1							
803 ARK fag	838 944	838 944	0	671 155					167 789	838 943
804 Regulering	119 996	119 996		95 997					23 999	119 996
813 Bruker tjenester	128 000	128 000		128 000						128 000
814 PA kontrakt	1		1							
820 diverse kostnad	232 500	280 556	-48 056	245 962					34 594	280 556
900 Spesielle kostnader	855 000	854 036	964	848 753					5 283	844 862
900 Spesielle kostnader										-9 174
902 Tomt	1		1							
903 finanskostnader	643 163	643 163		643 163						643 163
904 kunstnerisk utsmykning	153 000	152 037	963	147 443					4 594	152 037
905 inventar	3 445	3 445		2 756					689	3 445
991 Avsetning eieravdelingen	55 391	55 391		55 391						55 391
Totalsum: Øvre Slettheia Skole	34 500 000	33 829 117	670 883	24 049 678		3 268 253			6 511 186	33 679 291

Vedlegg E: Investeringskostnad eksklusiv MVA og med prisstigning

8			
9			
10	Nybygg Ammerud 1-10 trinn		
11	År	01.08.2005	01.01.2012
12	Indeks	121,2	157,1
13	eks mva 25 %		
14	De ni hovedpostene i oppsett for investeringskostnader		
15	0. Ledig (Marginer og reserver)	kr -	kr -
16	1. Felleskostnader	kr -	kr -
17	2. Bygning	kr 53 000 000,00	kr 68 698 844,90
18	3. VVS - installasjoner	kr 12 600 000,00	kr 16 332 178,20
19	4. Elkraftinstallasjoner	12110000	kr 15 697 038,00
20	5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner	kr -	kr -
21	6. Andre installasjoner	kr 403 000,00	kr 522 370,50
22	7. Utendørs arbeid	kr 10 300 000,00	kr -
23	8. Generelle kostnader	kr 13 169 250,00	kr 17 070 042,70
24	9. Spesielle kostnader (inkludert mva)	kr 48 906 182,00	kr -
25	Sum	kr 150 488 432,00	kr 118 320 474,30
26			
27			

26										
27										
28	Nybygg Holte skole		Korreksjon for idrettshall							
29			Antall m2	850						
30	Totale investeringskostnader		Økning	1,40						
31	Indeks	112,3	Mva	1,25					157,1	
32			inkl. mva 25 %	eks.mva 25%	Holte erfaringsdata 2008	Holte erfaringsdata justert til 2012	Kostnad for Idrettshall	Totale investeringskostnader	Faktiske kostnader	
33	De ni punktene									
34	0. Ledig (Marginer og reserver)	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	
35	1. Felleskostnader	kr 2 992 803,00	kr 798,00	kr 638,40	kr 638,40	kr 893,08	kr 759 116,15	kr 4 186 726,00	kr 3 427 609,85	
36	2. Bygning	kr 35 833 817,00	kr 6 665,00	kr 5 332,00	kr 5 332,00	kr 7 459,10	kr 6 340 237,04	kr 50 129 053,00	kr 43 788 815,96	
37	3. VVS - installasjoner	kr 8 071 653,00	kr 3 767,00	kr 3 013,60	kr 3 013,60	kr 4 215,82	kr 3 583 446,80	kr 11 291 689,00	kr 7 708 242,20	
38	4. Elkraftinstallasjoner	kr 6 142 890,00	kr 1 236,00	kr 988,80	kr 988,80	kr 1 383,26	kr 1 175 773,89	kr 8 593 481,90	kr 7 417 708,01	
39	5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	
40	6. Andre installasjoner	kr 335 273,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr 469 023,90	kr 469 023,90	
41	7. Utendørs arbeid	kr 2 854 667,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	
42	8. Generelle kostnader	kr 6 512 566,00	kr 1 824,00	kr 1 459,20	kr 1 459,20	kr 2 041,32	kr 1 735 122,64	kr 911 063,00	kr -824 059,64	
43	9. Spesielle kostnader (inkludert mva)	kr 6 485 177,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	
44	Sum	kr 69 228 846,00	kr 14 290,00	kr 11 432,00	kr 11 432,00	kr 15 992,58	kr 13 593 696,53	kr 75 581 036,80	kr 61 987 340,27	
45										
46										

47 Nybygg Torkelsmyra skole		Korreksjon for idrettshall							
48 Totale investeringskostnader		Økning		1,57					
49 Indeks		100	Antall m2	850				157,1	
50 eks mva 25 %		1,25							
51 De ni punktene		inkl. mva 25 %	eks.mva 25%	Holte erfaringsdata 2008	Holte erfaringsdata justert til 2012 ni	Kostnad for Idrettshall	Totale investeringskostnader	Faktiske kostnader	
52 0. Ledig (Marginer og reserver)	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
53 1. Felleskostnader	kr -	kr 798,00	kr 638,40	kr 638,40	kr 638,40	kr 1 002,93	kr 852 487,44	kr -	kr -852 487,44
54 2. Bygning	kr 25 401 856,00	kr 6 665,00	kr 5 332,00	kr 5 332,00	kr 5 332,00	kr 8 376,57	kr 7 120 086,20	kr 39 906 315,80	kr 32 786 229,60
55 3. VVS - installasjoner	kr 5 545 736,00	kr 3 767,00	kr 3 013,60	kr 3 013,60	kr 3 013,60	kr 4 734,37	kr 4 024 210,76	kr 8 712 351,30	kr 4 688 140,54
56 4. Elkraftinstallasjoner	kr 2 839 704,00	kr 1 236,00	kr 988,80	kr 988,80	kr 988,80	kr 1 553,40	kr 1 320 394,08	kr 4 461 175,00	kr 3 140 780,92
57 5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
58 6. Andre installasjoner	kr 457 068,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr 718 053,80	kr 718 053,80
59 7. Utendørs arbeid	kr 984 000,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
60 8. Generelle kostnader	kr 4 697 904,80	kr 1 824,00	kr 1 459,20	kr 1 459,20	kr 1 459,20	kr 2 292,40	kr 1 948 542,72	kr 7 380 407,20	kr 5 431 864,48
61 9. Spesielle kostnader (inkludert mva)	kr 2 085 600,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
62 Sum	kr 42 011 868,80	kr 14 290,00	kr 11 432,00	kr 11 432,00	kr 11 432,00	kr 17 959,67	kr 15 265 721,20	kr 61 178 303,10	kr 45 912 581,90

Nybygg Karuss oppvekstpark		Korreksjon for flerbrukshall							
Totale investeringskostnader		Antall m2		1267					
Indeks		105	økning	1,10					
eks mva 25 %		1,25	143			157,1			
De ni punktene		inkl. mva 25 %	eks.mva 25%	Holte erfaringsdata 200	Holte erfaringsdata justert til 2012 ni	Kostnad for Idrettshall	Totale investeringskostnader	Faktiske kostnader	
0. Ledig (Marginer og reserver)	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	0	0	kr -	kr -
1. Felleskostnader	kr 4 543 925,60	kr 798,00	kr 638,40	kr 638,40	kr 701,35	kr 888 606,82	kr 6 798 577,30	kr 5 909 970,48	
2. Bygning	kr 47 530 901,60	kr 6 665,00	kr 5 332,00	kr 5 332,00	kr 5 857,74	kr 7 421 759,95	kr 71 115 281,40	kr 63 693 521,45	
3. VVS - installasjoner	kr 6 233 034,40	kr 3 767,00	kr 3 013,60	kr 3 013,60	kr 3 310,75	kr 4 194 714,14	kr 9 325 806,10	kr 5 131 091,96	
4. Elkraftinstallasjoner	kr 6 724 896,80	kr 1 236,00	kr 988,80	kr 988,80	kr 1 086,30	kr 1 376 338,38	kr 10 061 725,30	kr 8 685 386,92	
5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	
6. Andre installasjoner	kr 343 092,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr 513 331,00	kr 513 331,00	
7. Utendørs arbeid	kr 2 341 823,20	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	
8. Generelle kostnader	kr 9 250 760,80	kr 1 824,00	kr 1 459,20	kr 1 459,20	kr 1 603,08	kr 2 031 101,30	kr 13 840 899,00	kr 11 809 797,70	
9. Spesielle kostnader (inkludert mva)	kr 6 725 084,80	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	
Sum	kr 83 693 519,20	kr 14 290,00	kr 11 432,00	kr 11 432,00	kr 12 559,21	kr 15 912 520,58	kr 111 655 620,10	kr 95 743 099,52	

101	Nybygg Hommers skole			Korreksjon for flerbrukshall								
102	Totale investeringskostnader			Antall m2	1750							
103	Indeks	134,1	økning	1,17							157,1	
104	eks mva 25 %	1,25										
105	De ni punktene			inkl. mva 25 %	eks.mva 25%	Holte erfaringsdata 2008	Holte erfaringsdata justert til 2012	Kostnad for Ildrettshall	Totale investeringskostnader	Faktiske kostnader		
106	0. Ledig (Marginer og reserver)	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
107	1. Felleskostnader	kr -	kr 798,00	kr 638,40	kr 638,40	kr 638,40	kr 747,89	kr 1 308 815,21	kr -	kr -	kr -1 308 815,21	
108	2. Bygning	kr 48 400 975,00	kr 6 665,00	kr 5 332,00	kr 5 332,00	kr 5 332,00	kr 6 246,51	kr 10 931 395,23	kr 56 702 409,90	kr 45 771 014,67		
109	3. VVS - installasjoner	kr 8 893 352,00	kr 3 767,00	kr 3 013,60	kr 3 013,60	kr 3 013,60	kr 3 530,47	kr 6 178 329,46	kr 10 418 684,60	kr 4 240 355,14		
110	4. Elkraftinstallasjoner	kr 3 586 959,00	kr 1 236,00	kr 988,80	kr 988,80	kr 988,80	kr 1 158,39	kr 2 027 187,47	kr 4 202 172,00	kr 2 174 984,53		
111	5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -		
112	6. Andre installasjoner	kr 309 025,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr 362 027,10	kr 362 027,10		
113	7. Utendørs arbeid	kr 3 010 180,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -		
114	8. Generelle kostnader	kr 8 344 113,00	kr 1 824,00	kr 1 459,20	kr 1 459,20	kr 1 459,20	kr 1 709,47	kr 2 991 577,63	kr 9 775 243,50	kr 6 783 665,87		
115	9. Spesielle kostnader (inkludert mva)	kr 14 375 000,00	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -		
116	Sum	kr 86 919 604,00	kr 14 290,00	kr 11 432,00	kr 11 432,00	kr 11 432,00	kr 13 392,75	kr 23 437 305,00	kr 81 460 537,10	kr 58 023 232,10		

116												
117												
118	Nybygg Jappa Skole											
119	År					01.08.2000					01.01.2012	
120	Indeks					100					157,1	
121	eks mva 25 %							1,25				
122	De ni hovedpostene i oppsett for investeringskostnader											
123	0. Ledig (Marginer og reserver)	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
124	1. Felleskostnader	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
125	2. Bygning	kr 33 234 923,00	kr 26 587 938,40	kr 41 769 650,60								
126	3. VVS - installasjoner	kr 7 391 968,00	kr 5 913 574,40	kr 9 290 224,80								
127	4. Elkraftinstallasjoner	kr 5 004 288,00	kr 4 003 430,40	kr 6 289 388,50								
128	5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner	kr -	kr -	kr -								
129	6. Andre installasjoner	kr 381 023,00	kr 304 818,40	kr 478 869,10								
130	7. Utendørs arbeid	kr -	kr -	kr -								
131	8. Generelle kostnader	kr 5 560 880,00	kr 4 448 704,00	kr 6 988 914,00								
132	9. Spesielle kostnader (inkludert mva)	kr -	kr -	kr -								
133	Sum	kr 51 573 082,00	kr 41 258 465,60	kr 64 817 047,00								
134												
135												

134												
135												
136	Totalrehabilitert Lovisenlund skole											
137	År					01.08.2007					01.01.2012	
138	Indeks					134,1					157,1	
139	Totalrehabiliterte skoler tilsvarende mellom ca 60-80% av nybyggkostnader											0,75
140	eks mva 25 %					* Tall eks mva						
141	De ni hovedpostene i oppsett for investeringskostnader											
142	0. Ledig (Marginer og reserver)	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
143	1. Felleskostnader	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
144	2. Bygning	kr 33 625 351,00	kr 39 392 562,60	kr 52 523 416,80								
145	3. VVS - installasjoner	kr 6 259 295,00	kr 7 332 850,40	kr 9 777 133,87								
146	4. Elkraftinstallasjoner	kr 4 109 339,00	kr 481 413,00	kr 641 884,00								
147	5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner	kr -	kr -	kr -								
148	6. Andre installasjoner	kr 444 715,00	kr 520 989,80	kr 694 653,07								
149	7. Utendørs arbeid	kr -	kr -	kr -								
150	8. Generelle kostnader	kr 4 410 240,00	kr 516 665,70	kr 688 887,60								
151	9. Spesielle kostnader (inkludert mva)	kr -	kr -	kr -								
152	Sum	kr 48 848 940,00	kr 48 244 481,50	kr 64 325 975,33								
153												
154												

153					
154					
155	Holte erfaringsdata				
156	År	01.08.2008		01.01.2012	
157	Kroner per kvadratmeter (kr/m2)	kr/m2	kr/m2	kr/m2	
158	Indeks	143		157,1	
159	eks mva 25 %	*med mva	1,25		
160	Antall kvadratmeter	2477,00			
161	De ni hovedpostene i oppsett for investeringskostnader				
162	0. Ledig (Marginer og reserver)	kr -	kr -	kr -	
163	1. Felleskostnader	kr 1 273,00	kr 1 018,40	kr 1 118,80	
164	2. Bygning	kr 9 661,00	kr 7 728,80	kr 8 490,90	
165	3. VVS - installasjoner	kr 2 182,00	kr 1 745,60	kr 1 917,70	
166	4. Elkraftinstallasjoner	kr 948,00	kr 758,40	kr 833,20	
167	5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner	kr 476,00	kr 380,80	kr 418,30	
168	6. Andre installasjoner	kr -	kr -	kr -	
169	7. Utendørs arbeid	kr -	kr -	kr -	
170	8. Generelle kostnader	kr 1 745,00	kr 1 396,00	kr 1 533,60	
171	9. Spesielle kostnader (inkludert mva)	kr -	kr -	kr -	
172	Sum	kr 16 285,00	kr 13 028,00	kr 14 312,50	kr 35 452 062,50
173					
174					

Vedlegg F: Kostnadsoppsett sendt ut til alle kommuner

Oppstilling av byggekostnader		
	Budsjettert kostnad	Faktisk kostnad
0. Ledig(Marginer og reserver)		
1. Felleskostnader		
2. Bygning		
3. VVS-installasjoner		
4. Elkraftinstallasjoner		
5. Tele - og automatiseringsinstallasjoner		
6. Andre installasjoner		
7. Utendørs arbeid		
8. Generelle kostnader		
9. Spesielle kostnader (inkludert mva.)		
Sum, prosjektkostnader	0	0

- Kostnadene oppgis uten MVA
- Vi er hovedsakelig ute etter kostnadene for de siste 5 år, hvis dette ikke er mulig ønsker vi det dere har tilgjengelig
- Hvis det ikke er mulig å spesifisere kostnadene til gitte kostnadsposter nedenfor, så fyll dem samlet inn under uspesifiserte kostnader og skriv inn hvilke kostnadsposter som inngår i samleposten
- Oppgi den informasjonen som kan oppgis avhengig av byggets alder
- Dersom reelle regnskapsdata ikke finnes ber vi om at beregnede FDV-kostnader føres opp som budsjettall for 2012

--	--	--	--	--	--	--	--

Vedlegg G: Kostnadsdata for FDV samlet inn fra alle sammen

Kostnadene er uten forvaltningskostnader. Vi fikk tilsendt disse kostnadene fra Kristiansand kommune:

Masteroppgaver - FDV - kostnader kommunale skoler	
Skole	Regnskap fra og med - til og med
Torkelsmyra	2003 - 2011
Karrus	2003 - 2011
Holte	2004 - 2011
Lovisenlund	2006 - 2011
Hommeren	2008 - 2011
Øvre Slettheia	2011
Havlimyra	2011

Oppsummering

FDV-kostnader for brukere og eiere. Differansen mellom oppsummerte kostnader og brukernes FDV-kostnader er eierens driftskostnader.

Skole	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Øvre Slettheia							979 712
Hommeren (Torridal B+U-skole)				2 909 438	3 742 917	3 536 775	3 340 524
Lovisenlund		2 409 632	2 716 979	2 721 777	2 943 565	3 397 610	3 465 690
Torkelsmyra	1 643 860	2 166 548	1 947 501	1 921 854	2 105 776	2 525 062	2 036 737
Holte	1 316 302	1 491 894	1 855 894	2 126 832	1 856 830	2 047 628	3 175 816
Karuss	2 201 076	2 826 635	3 249 385	2 834 604	3 030 721	2 845 892	2 932 665
Havlimyra							2 135 498
Sum	5 161 238	8 894 709	9 769 759	12 514 505	13 679 809	14 352 967	18 066 642

FDV-kostnader for brukere år 2010

År	2010	72900	73000	74200	74300	74400
Art	Tekst	Torridal (Hommeren)	Lovisenlund	Torkelsmyra	Holte	Karuss
118001	Elektrisitet	559 933				
118002	Fyringsolje (oppvarming)		640 141	504 138	303 382	37 248
118003	Fjernvarme		28 859			379 462
118500	Vakthold og sikring		807	3 351	3 030	11 389
118570	Vakthold					
119000	Leie av lokaler og grunn	343 619	2 000			
119001	Leie av lokaler				2 200	355 428
119002	Leie av grunn og plasser	2 000				
119502	Andre driftkostnader	111 332	41 490	26 876	50 547	70 523
120004	Alarmanlegg	36 521	1 830		12 775	
123000	Vedlikehold og byggtjeneste	5 844		20 578	2 147	
123001	Vedlikehold bygg glass	2 163				
123002	Vedlikehold bygg tømmer					
123005	Vedlikehold bygg elektro	7 155			15 533	
123021	Parkmessig vedlikehold					
123022	Parkm. Vedlikehold skoleg			19 800	21 981	
123026	Vedlikehold utendørsanlegg					
124030	Vaktmestertjeneste (2008/09/10/11)	260 790	275 859	143 700	194 408	168 179
124040	Snøbrøyting	63 000	42 800	34 267	20 125	48 013
126000	Renhold	1 540 244	1 806 959	1 030 589	1 093 604	1 374 330
126003	Rengjøringsmidler	41 694	34 865	11 135	1 768	28 320
126009	Andre rengjøringsutg.	5 480		13 628	19 128	
126050	Kjøp av vaktmestertjenester (2004/05/06/07)					
	Sum	2 979 775	2 875 610	1 808 062	1 740 628	2 472 892

FDV-kostnader for brukere år 2009

År	2009	72900	73000	74200	74300	74400
Art	Tekst	Torridal (Hommeren)	Lovisenlund	Torkelsmyra	Holte	Karuss
118001	Elektrisitet	765 548	467 878	305 384	157 670	181 509
118002	Fyringsolje (oppvarming)					
118003	Fjernvarme					375 302
118500	Vakthold og sikring			2 792		6 821
118570	Vakthold			1 520		
119000	Leie av lokaler og grunn	666 188				
119001	Leie av lokaler				8 200	346 759
119002	Leie av grunn og plasser					
119502	Andre driftkostnader	188 877	47 983	30 150	34 271	60 812
120004	Alarmanlegg	21 887			5 344	
123000	Vedlikehold og byggjeneste			28 494	9 382	
123001	Vedlikehold bygg glass					
123002	Vedlikehold bygg tømmer					
123005	Vedlikehold bygg elektro				3 023	
123021	Parkmessig vedlikehold					
123022	Parkm. Vedlikehold skoleg	6 000		18 218	18 909	
123026	Vedlikehold utendørsanlegg		63 912	20 574		
124030	Vaktmestertjeneste (2008/09/10/11)	179 125	321 255	152 672	188 098	178 953
124040	Snøbrøyting	22 160	4 900	22 360	9 725	13 920
126000	Renhold	1 415 786	1 755 240	1 076 058	1 061 752	1 334 300
126003	Rengjøringsmidler	58 167	30 397		4 988	25 345
126009	Andre rengjøringsutg.	17 179		23 554	6 468	
126050	Kjøp av vaktmestertjenester (2004/05/06/07)					
	Sum	3 340 917	2 691 565	1 681 776	1 507 830	2 523 721

FDV-kostnader for brukere år 2008

År	2008	72900	73000	74200	74300	74400
Art	Tekst	Torridal (Hommeren)	Lovisenlund	Torkelsmyra	Holte	Karuss
118001	Elektrisitet	614 958	220 865	307 256	441 248	172 204
118002	Fyringsolje (oppvarming)					
118003	Fjernvarme		230 138			362 587
118500	Vakthold og sikring			32 566		-2 406
118570	Vakthold					
119000	Leie av lokaler og grunn					
119001	Leie av lokaler					338 300
119002	Leie av grunn og plasser					
119502	Andre driftkostnader	100 361	26 804	26 081	32 546	52 490
120004	Alarmanlegg	2 696			9 318	
123000	Vedlikehold og byggtjeneste	31 136		10 080	138 655	
123001	Vedlikehold bygg glass					
123002	Vedlikehold bygg tømmer					
123005	Vedlikehold bygg elektro		4 019		8 205	
123021	Parkmessig vedlikehold					
123022	Parkm. Vedlikehold skoleg	357		36 608		
123026	Vedlikehold utendørsanlegg	1 100		8 597		
124030	Vaktmestertjeneste (2008/09/10/11)		308 187	150 494	87 087	172 545
124040	Snøbrøyting	33 480	25 253	14 080	5 848	10 630
126000	Renhold	1 478 246	1 704 489	1 047 330	1 030 826	1 295 436
126003	Rengjøringsmidler	8 134	30 022		10 648	25 818
126009	Andre rengjøringsutg.	47 730		20 762	5 451	
126050	Kjøp av vaktmestertjenester (2004/05/06/07)	366 240				
	Sum	2 684 438	2 549 777	1 653 854	1 769 832	2 427 604

FDV-kostnader for brukere år 2007

År	2007	73000	74200	74300	74400
Art	Tekst	Lovisenlund	Torkelsmyra	Holte	Karuss
118000	Energi	208 790	206 982	344 280	447 607
118001	Elektrisitet	154 508			133 980
118002	Fyringsolje (oppvarming)		102 345		
118003	Fjernvarme				
118500	Vakthold og sikring		23 373	4 807	16 997
118570	Vakthold				
119000	Leie av lokaler og grunn				
119001	Leie av lokaler	-509			330 050
119002	Leie av grunn og plasser				
119502	Andre driftkostnader	46 237	40 055	41 461	73 049
120004	Alarmanlegg				
123000	Vedlikehold og byggtjeneste		17 620	30 923	
123001	Vedlikehold bygg glass				
123002	Vedlikehold bygg tømmer				
123005	Vedlikehold bygg elektro	9 800	1 060	9 217	
123014	Brøyting	6 000	26 758	11 030	20 090
123021	Parkmessig vedlikehold				
123022	Parkm. Vedlikehold skoleg			47 745	
123026	Vedlikehold utendørsanlegg		11 553		
124030	Vaktmestertjeneste (2008/09/10/11)				
124040	Snøbrøyting				
126000	Renhold	1 631 642	1 010 332	988 936	1 242 792
126003	Rengjøringsmidler	24 553	131	10 264	21 614
126009	Andre rengjøringsutg.	11 495	6 360		
126050	Kjøp av vaktmestertjenester (2004/05/06/07)	285 463	171 932	3 231	127 206
	Sum	2 377 979	1 618 501	1 491 894	2 413 385

Vedlegg H: FDV-beregninger

FDV-kostnader uten prisjustering & kostnader relatert til utendørsanlegg					
År	2007				
	Tekst	Lovisenlund	Torkelsmyra	Holte	Karuss
Forvaltninger					
	Kostnader 5 % av D + V	135548,95	95459,5	89855,95	161464,75
	Sum	135548,95	95459,5	89855,95	161464,75
Drift					
	Energi	208 790	206 982	344 280	447 607
	Elektrisitet	154 508			133 980
	Fyringsolje (oppvarming)		102 345		
	Fjernvarme				
	Vakthold og sikring		23 373	4 807	16 997
	Vakthold				
	Leie av lokaler og grunn				
	Leie av lokaler	-509			330 050
	Leie av grunn og plasser				
	Andre driftskostnader	46 237	40 055	41 461	73 049
	Renhold	1 631 642	1 010 332	988 936	1 242 792
	Rengjøringsmidler	24 553	131	10 264	21 614
	Andre rengjøringsutg.	11 495	6 360		
	Kjøp av vaktmestertjenester (2004/05/06/07)	285 463	171 932	3 231	127 206
	Vaktmestertjeneste (2008/09/10/11)				
	Alarmanlegg				
	Eiers drifregnskap	339 000	329 000	364 000	836 000
	Sum	2 701 179	1 890 510	1 756 979	3 229 295
	Vedlikehold				
Vedlikehold og byggtjeneste			17 620	30 923	
Vedlikehold bygg glass					
Vedlikehold bygg tømmer					
Vedlikehold bygg elektro		9 800	1 060	9 217	
Brøyting					
Parkmessig vedlikehold					
Parkm. Vedlikehold skoleg					
Vedlikehold utendørsanlegg					
Snøbrøyting					
Sum		9 800	18 680	40 140	0
Totale FDV-kostnader	Sum	2 846 528	2 004 650	1 886 975	3 390 760

FDV-kostnader uten prisjustering & kostnader relatert til utendørsanlegg						
År	2008					
	Tekst	Hommeren	Lovisenlund	Torkelsmyra	Holte	Karuss
Forvaltning(F)						
	Kostnader 5 % av D + V	143725,05	134826,2	93128,45	106049,2	141198,7
	Sum	143725,05	134826,2	93128,45	106049	141199
Drift(D)						
	Elektrisitet	614 958	220 865	307 256	441 248	172 204
	Fyringsolje (oppvarming)					
	Fjernvarme		230 138			362 587
	Vakthold og sikring			32 566		-2 406
	Vakthold					
	Leie av lokaler og grunn					
	Leie av lokaler					338 300
	Leie av grunn og plasser					
	Andre driftkostnader	100 361	26 804	26 081	32 546	52 490
	Renhold	1 478 246	1 704 489	1 047 330	1 030 826	1 295 436
	Rengjøringsmidler	8 134	30 022		10 648	25 818
	Andre rengjøringsutg.	47 730		20 762	5 451	
	Kjøp av vaktmestertjenester (2004/05/06/07)	366 240				
	Vaktmestertjeneste (2008/09/10/11)		308 187	150 494	87 087	172 545
	Alarmanlegg	2 696			9 318	
	Eiers driftregnskap	225 000	172 000	268 000	357 000	407 000
Sum	2 843 365	2 692 505	1 852 489	1 974 124	2 823 974	
Vedlikehold(V)						
	Vedlikehold og byggtjeneste	31 136		10 080	138 655	
	Vedlikehold bygg glass					
	Vedlikehold bygg tømmer					
	Vedlikehold bygg elektro		4 019		8 205	
	Parkmessig vedlikehold					
	Parkm. Vedlikehold skoleg					
	Vedlikehold utendørsanlegg					
	Snøbrøyting					
Sum	31 136	4 019	10 080	146 860	0	
Totale FDV-kostnader	Sum	3 018 226	2 831 350	1 955 697	2 227 033	2 965 173

FDV-kostnader uten prisjustering & kostnader relatert til utendørsanlegg						
År	2009					
	Tekst	Hommeren	Lovisenlund	Torkelsmyra	Holte	Karuss
Forvaltning (F)						
	Kostnader 5 % av D + V	185737,85	143737,65	102231,2	91409,8	150840,05
	Sum	185737,85	143737,65	102231,2	91409,8	150840,1
Drift (D)						
	Elektrisitet	765 548	467 878	305 384	157 670	181 509
	Fyringsolje (oppvarming)					
	Fjernvarme					375 302
	Vakthold og sikring			2 792		6 821
	Vakthold			1 520		
	Leie av lokaler og grunn	666 188				
	Leie av lokaler				8 200	346 759
	Leie av grunn og plasser					
	Andre driftkostnader	188 877	47 983	30 150	34 271	60 812
	Renhold	1 415 786	1 755 240	1 076 058	1 061 752	1 334 300
	Rengjøringsmidler	58 167	30 397		4 988	25 345
	Andre rengjøringsutg.	17 179		23 554	6 468	
	Kjøp av vaktmestertjenester (2004/05/06/07)					
	Vaktmestertjeneste (2008/09/10/11)	179 125	321 255	152 672	188 098	178 953
	Alarmanlegg	21 887			5 344	
Eiers driftregnskap	402 000	252 000	424 000	349 000	507 000	
Sum	3 714 757	2 874 753	2 016 130	1 815 791	3 016 801	
Vedlikehold (V)						
	Vedlikehold og byggtjeneste			28 494	9 382	
	Vedlikehold bygg glass					
	Vedlikehold bygg tømmer					
	Vedlikehold bygg elektro				3 023	
	Parkmessig vedlikehold					
	Parkm. Vedlikehold skoleg					
	Vedlikehold utendørsanlegg					
	Snøbrøyting					
Sum	0	0	28 494	12 405	0	
Totale FDV-kostnader	Sum	3900494,85	3018490,65	2146855,2	1919606	3167641

FDV-kostnader uten prisjustering & kostnader relatert til utendørsanlegg						
År	2010					
	Tekst	Hommeren	Lovisenlund	Torkelsmyra	Holte	Karuss
Forvaltning (F)						
	Kostnader 5 % av D + V	173688,75	167740,5	123549,75	100276,1	139893,95
	Sum	173688,75	167740,5	123549,75	100276,1	139893,95
Drift (D)						
	Elektrisitet	559 933				
	Fyringsolje (oppvarming)		640 141	504 138	303 382	37 248
	Fjernvarme		28 859			379 462
	Vakthold og sikring		807	3 351	3 030	11 389
	Vakthold					
	Leie av lokaler og grunn	343 619	2 000			
	Leie av lokaler				2 200	355 428
	Leie av grunn og plasser	2 000				
	Andre driftkostnader	111 332	41 490	26 876	50 547	70 523
	Renhold	1 540 244	1 806 959	1 030 589	1 093 604	1 374 330
	Rengjøringsmidler	41 694	34 865	11 135	1 768	28 320
	Andre rengjøringsutg.	5 480		13 628	19 128	
	Kjøp av vaktmestertjenester (2004/05/06/07)					
	Vaktmestertjeneste (2008/09/10/11)	260 790	275 859	143 700	194 408	168 179
	Alarmanlegg	36 521	1 830		12 775	
	Eiers driftregnskap	557 000	522 000	717 000	307 000	373 000
Sum	3 458 613	3 354 810	2 450 417	1 987 842	2 797 879	
Vedlikehold (V)						
	Vedlikehold og byggtjeneste	5 844		20 578	2 147	
	Vedlikehold bygg glass	2 163				
	Vedlikehold bygg tømmer					
	Vedlikehold bygg elektro	7 155			15 533	
	Parkmessig vedlikehold					
	Parkm. Vedlikehold skoleg					
	Vedlikehold utendørsanlegg					
	Snøbrøyting					
Sum	15 162	0	20 578	17 680	0	
Totale FDV-kostnader	Sum	3 647 464	3 522 551	2 594 545	2 105 798	2 937 773

FDV-kostnader uten prisjustering & kostnader relatert til utendørsanlegg						
År	2011					
	Tekst	Hommeren	Lovisenlund	Torkelsmyra	Holte	Karuss
Forvaltning(F)						
	Kostnader 5 % av D + V	165328,7	171563,55	98742,1	156879,5	145235,35
	Sum	165328,7	171563,55	98742,1	156879,5	145235,35
Drift (D)						
	Elektrisitet	623 058	565 306	330 732	300 927	30 775
	Fyringsolje (oppvarming)			35 050		
	Fjernvarme		64 889			359 311
	Vakthold og sikring			4 997	10 824	10 352
	Vakthold				21 009	
	Leie av lokaler og grunn	5 113				
	Leie av lokaler	331 394			6 100	364 313
	Leie av grunn og plasser	7 262				
	Andre driftkostnader	120 668	45 293	30 368	62 474	67 375
	Renhold	1 563 636	1 849 442	959 894	1 120 944	1 408 688
	Rengjøringsmidler	50 030	38 794	28 276	17 825	34 739
	Andre rengjøringsutg.		13 029		16 840	
	Vaktmestertjeneste (2008/09/10/11)	268 487	347 559	157 090	205 951	172 141
	Kjøp av vaktmestertjenester (2004/05/06/07)					
	Alarmanlegg	50 084			7 074	
	Eiers driftregnskap	278 000	490 000	410 000	1 353 000	457 013
Sum	3 297 732	3 414 312	1 956 407	3 122 968	2 904 707	
Vedlikehold (V)						
	Vedlikehold og byggtjeneste	8 842		18 435	12 425	
	Vedlikehold bygg glass		3 091			
	Vedlikehold bygg tømmer		10 605			
	Vedlikehold bygg elektro		3 263		2 197	
	Parkmessig vedlikehold					
	Parkm. Vedlikehold skoleg					
	Vedlikehold utendørsanlegg					
	Snøbrøyting					
Sum	8 842	16 959	18 435	14 622	0	
Totale FDV-kostnader	Sum	3 471 903	3 602 835	2 073 584	3 294 470	3 049 942

4	Hommern									
5										
6	År	2007	2008	2009	2010	2011				
7	Indeks	134,1	143	145,2	149,3	155,1				
8	Økning i %	1,171513796	1,098601399	1,081955923	1,052243804	1,012894907				
9										
10	Ikke prisjustert									
11	Forvaltning (F)		kr 143 725,05	kr 185 737,85	kr 173 688,75	kr 165 328,70				
12	Drift (D)		kr 2 843 365,00	kr 3 714 757,00	kr 3 458 613,00	kr 3 297 732,00				
13	Vedlikehold (V)		kr 31 136,00	kr -	kr 15 162,00	kr 8 842,00				
14										
15	Prisjustert						Sum	Korrig. Idrettshall	Gjennomsnitt	
16	Forvaltning (F)		kr 157 896,54	kr 200 960,17	kr 182 762,91	kr 167 460,60		kr 709 080,22		kr 177 270,05
17	Drift (D)		kr 3 123 724,77	kr 4 019 203,34	kr 3 639 304,10	kr 3 340 255,95		kr 14 122 488,15	kr 399 035,00	kr 3 131 587,04
18	Vedlikehold (V)		kr 34 206,05	kr -	kr 15 954,12	kr 8 956,02		kr 59 116,19	kr 27 877,50	kr -13 098,45
19	Sum		kr 3 315 827,36	kr 4 220 163,51	kr 3 838 021,13	kr 3 516 672,56			426912,5	kr 3 295 758,64
20										

Lovisenlund										
År	2007	2008	2009	2010	2011					
Indeks	134,1	143	145,2	149,3	155,1					
Økning i %	1,171513796	1,098601399	1,081955923	1,052243804	1,012894907					
Ikke prisjustert										
Forvaltning (F)	kr 135 548,95	kr 134 826,20	kr 143 737,65	kr 167 740,50	kr 171 563,55					
Drift (D)	kr 2 701 179,00	kr 2 692 505,00	kr 2 874 753,00	kr 3 354 810,00	kr 3 414 312,00					
Vedlikehold (V)	kr 9 800,00	kr 4 019,00	kr -	kr -	kr 16 959,00					
Prisjustert										
Forvaltning (F)	kr 158 797,46	kr 148 120,25	kr 155 517,80	kr 176 503,90	kr 173 775,85		kr 812 715,27		kr 162 543,05	
Drift (D)	kr 3 164 468,46	kr 2 957 989,76	kr 3 110 356,04	kr 3 530 078,04	kr 3 458 339,23		kr 16 221 231,53		kr 3 244 246,31	
Vedlikehold (V)	kr 11 480,84	kr 4 415,28	kr -	kr -	kr 17 177,68		kr 33 073,80		kr 6 614,76	
Sum	kr 3 334 746,76	kr 3 110 525,29	kr 3 265 873,84	kr 3 706 581,94	kr 3 649 292,76				kr 3 413 404,12	

Torkelsmyra										
År	2007	2008	2009	2010	2011					
Indeks	134,1	143	145,2	149,3	155,1					
Økning i %	1,171513796	1,098601399	1,081955923	1,052243804	1,012894907					
Ikke prisjustert										
Forvaltning (F)	kr 95 459,50	kr 93 128,45	kr 102 231,20	kr 123 549,75	kr 98 742,10					
Drift (D)	kr 1 890 510,00	kr 1 852 489,00	kr 2 016 130,00	kr 2 450 417,00	kr 1 956 407,00					
Vedlikehold (V)	kr 18 680,00	kr 10 080,00	kr 28 494,00	kr 20 578,00	kr 18 435,00					
Prisjustert										
Forvaltning (F)	kr 111 832,12	kr 102 311,05	kr 110 609,65	kr 130 004,46	kr 100 015,37		kr 554 772,65		kr 110 954,53	
Drift (D)	kr 2 214 758,55	kr 2 035 147,01	kr 2 181 363,79	kr 2 578 436,11	kr 1 981 634,69		kr 10 991 340,14		kr 193 817,00	kr 2 004 451,03
Vedlikehold (V)	kr 21 883,88	kr 11 073,90	kr 30 829,25	kr 21 653,07	kr 18 672,72		kr 104 112,82		kr 13 540,50	kr 7 282,06
Sum	kr 2 348 474,54	kr 2 148 531,95	kr 2 322 802,70	kr 2 730 093,64	kr 2 100 322,77				kr 207 357,50	kr 2 122 687,62

61	Holte								
62									
63	År	2007	2008	2009	2010	2011			
64	Indeks	134,1	143	145,2	149,3	155,1			
65	Økning i %	1,171513796	1,098601399	1,081955923	1,052243804	1,012894907			
66									
67	Ikke prisjustert								
68	Forvaltning (F)	kr 89 855,95	kr 106 049,20	kr 91 409,80	kr 100 276,10	kr 156 879,50			
69	Drift (D)	kr 1 756 979,00	kr 1 974 124,00	kr 1 815 791,00	kr 1 987 842,00	kr 3 122 968,00			
70	Vedlikehold (V)	kr 40 140,00	kr 146 860,00	kr 12 405,00	kr 17 680,00	kr 14 622,00			
71									
72	Prisjustert						Sum	Korrig. Idrettshall	Gjennomsnitt
73	Forvaltning (F)	kr 105 267,49	kr 116 505,80	kr 98 901,37	kr 105 514,90	kr 158 902,45	kr 585 092,01	kr -	kr 117 018,40
74	Drift (D)	kr 2 058 325,14	kr 2 168 775,39	kr 1 964 605,83	kr 2 091 694,43	kr 3 163 238,38	kr 11 446 639,16	kr 193 817,00	kr 2 095 510,83
75	Vedlikehold (V)	kr 47 024,56	kr 161 340,60	kr 13 421,66	kr 18 603,67	kr 14 810,55	kr 255 201,05	kr 13 540,50	kr 37 499,71
76	Sum	kr 2 210 617,19	kr 2 446 621,79	kr 2 076 928,86	kr 2 215 813,00	kr 3 336 951,38		kr 207 357,50	kr 2 250 028,94
77									

	Karuss								
	År	2007	2008	2009	2010	2011			
	Indeks	134,1	143	145,2	149,3	155,1			
	Økning i %	1,171513796	1,098601399	1,081955923	1,052243804	1,012894907			
	Ikke prisjustert								
	Forvaltning (F)	kr 161 464,75	kr 141 198,70	kr 150 840,05	kr 139 893,95	kr 145 235,35			
	Drift (D)	kr 3 229 295,00	kr 2 823 974,00	kr 3 016 801,00	kr 2 797 879,00	kr 2 904 707,00			
	Vedlikehold (V)	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -			
	Prisjustert						Sum	Korrig. Idrettshall	Gjennomsnitt
	Forvaltning (F)	kr 189 158,18	kr 155 121,09	kr 163 202,29	kr 147 202,54	kr 147 108,15	kr 801 792,25	kr -	kr 160 358,45
	Drift (D)	kr 3 783 163,64	kr 3 102 421,79	kr 3 264 045,71	kr 2 944 050,84	kr 2 942 162,93	kr 16 035 844,91	kr 288 901,34	kr 2 918 267,64
	Vedlikehold (V)	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
	Sum	kr 3 972 321,82	kr 3 257 542,88	kr 3 427 248,00	kr 3 091 253,39	kr 3 089 271,07		kr 288 901,34	kr 3 078 626,09
	* Korrigert for hall. Erfaringstall hentet i fra Holte byggsafe 2012								
	*FDV-nøkkel fra Holte Byggsafe høystand. 243,95 kr/m2								
	* Ingen vedlikehold i denne skolen i regnskapet til Kr.Sand kommune. Trekker i fra 15,93 kr/m2 for vedlikehold								

4	Skoler	Gjennomsnittlig FDV-kostnader per år	Antall kvadratmeter	Antall elever	Antall kvadratmeter per elev	FDV kostnader per elev	FDV kostnader per kvadratmeter
5	Hommeren	kr 3 295 759	kr 3 675	379	10	kr 8 696	kr 897
6	Lovisenlund	kr 3 413 404	kr 6 134	295	21	kr 11 571	kr 556
7	Torkelsmyra	kr 2 122 688	kr 3 378	272	12	kr 7 804	kr 628
8	Holte	kr 2 250 029	kr 3 413	262	13	kr 8 588	kr 659
9	Karuss	kr 3 078 626	kr 4 933	404	12	kr 7 620	kr 624
10	Sum						
11	Maks	kr 3 413 404	kr 6 134	404	21	kr 11 571	kr 897
12	Gjennomsnitt	kr 2 832 101	kr 4 307	322	14	kr 8 856	kr 673
13	Min	kr 2 122 688	kr 3 378	262	10	kr 7 620	kr 556
14							
15							
16	Skoler		Antall kvadratmeter	Antall elever	Antall kvadratmeter per elev	FDV kostnader per elev	FDV kostnader per kvadratmeter
17	Holte byggsafe		2 477	325	8		
18	Maks					kr 13 307	kr 1 746
19	Gjennomsnitt					kr 9 297	kr 1 220
20	Min					kr 6 345	kr 833
21							

29	Skoler	(F) gj.snitt kr per år	(D) gj.snitt kr per år	(V) gj.snitt kr per år	(F) kr/m2	(D) kr/m2	(V) kr/m2
30	Hommeren	kr 177 270	kr 3 131 587	kr -13 098	kr 48	kr 852	kr -4
31	Lovisenlund	kr 162 543	kr 3 244 246	kr 6 615	kr 26	kr 529	kr 1
32	Torkelsmyra	kr 110 955	kr 2 004 451	kr 7 282	kr 33	kr 593	kr 2
33	Holte	kr 117 018	kr 2 095 511	kr 37 500	kr 34	kr 614	kr 11
34	Karuss	kr 160 358	kr 2 918 268	kr -	kr 33	kr 592	kr -
35	Sum						
36	Maks	kr 177 270	kr 3 244 246	kr 37 500	kr 48	kr 852	kr 11
37	Gjennomsnitt	kr 145 629	kr 2 678 813	kr 7 660	kr 35	kr 636	kr 2
38	Min	kr 110 955	kr 2 004 451	kr -13 098	kr 26	kr 529	kr -4
39							
40							
41	Skoler				(F) kr/m2	(D) kr/m2	(V) kr/m2
42	Holte byggsafe						
43	Maks				kr 120	kr 1 221	kr 416
44	Gjennomsnitt				kr 63	kr 884	kr 273
45	Min				kr 25	kr 613	kr 194
46							

Vedlegg I: Holte Byggsafe kalkulasjonsnøkkel 2008



612 Barneskole

Sammendrag

Kalkylesammendrag kalkulerte priser - Kr/m² BTA

Generelle forutsetninger	NS3453	Enkel standard Kr/m ² BTA	Normal standard Kr/m ² BTA	Høy standard Kr/m ² BTA
Barneskole for 1-7 klasse, med 2 paralleller. Bygd som 2 separate skolebygg. Alle byggene er utført i ett plan med enkle sølefundamenter og gulv på grunn. Yttervegger av tre med en blanding av teglsten og trepanel utvendig.	1. Felleskostnader		1 273	1 519
	2. Bygning		9 661	10 999
	3. VVS		2 182	3 058
	4. Elkraft		948	968
	5. Tele og automatisering		476	595
	6. Andre inst.		0	0
	Huskostnad (1-6)		14 540	17 139
	7. Utendørs		0	0
	Entrepriisekostnad (1-7)		14 540	17 139
	8. Generelle kostnader		1 745	2 027
	Byggekostnad (1-8)		16 285	19 166
	9. Spesielle kostnader		4 071	4 791
	Grunnkalkyle (1-9)		20 356	23 957
	Forventede tillegg		814	958
	Forventet prosjektkostnad		21 170	24 915
	Sikkerhetsmargin		651	767
	Avsetning første driftsår		98	172
	Forventede tillegg		21 919	25 854
	Forventet prosjektkostnad pr elevplasser		161 348	189 891
	Bruttoareal m ² BTA	2 477	Antall etasjer	1
Bebygget flate m ² BYA	2 477	Antall parkeringsplasser	0	
Bruttovolum m ³ BTV	9 260	Antall tilfluktsromsplasser	0	
Yttervegsareal m ²	2 050	Opparbeidet tomteareal m ²	0	
Innerveggsareal m ²	2 383	Antall elevplasser	325	

* Byggherreadministrasjon, tomtekostnad, prisstigning, finans-, salgskostnader, løst inventar og utstyr er ikke medtatt. Kun 25% mva er inkludert.

Kalkylesammendrag kalkulerte priser - Kr/m² BTA

Generelle forutsetninger	NS3453	Enkel standard Kr/m ² BTA	Normal standard Kr/m ² BTA	Høy standard Kr/m ² BTA
Idrettshall i 1 1/2 etasje. Bygget er fundamentert med enkel plate på mark. Yttervegger er plasstøpt under terreng og prefabrikerte betongelementer over terreng. Garderobedelen ligger under publikumsarealet med tilhørende materialrom. Det er en kafedel i forbindelse med publikumsarealene. Tribunekapasiteten er satt til ca 150 tilskuere. Det er 1 lite kontor under tribunen.	1. Felleskostnader	633	718	798
	2. Bygning	5 529	5 930	6 665
	3. VVS	1 814	2 744	3 767
	4. Elkraft	876	1 032	864
	5. Tele og automatisering	302	346	372
	6. Andre inst.	0	0	0
	Huskostnad (1-6)	9 154	10 770	12 466
	7. Utendørs	0	0	0
	Entreprisekostnad (1-7)	9 154	10 770	12 466
	8. Generelle kostnader	1 114	1 506	1 824
	Byggekostnad (1-8)	10 268	12 276	14 290
	9. Spesielle kostnader	2 567	3 069	3 572
	Grunnkalkyle (1-9)	12 835	15 345	17 862
	Forventede tillegg	478	614	714
	Forventet prosjektkostnad	13 313	15 959	18 576
	Sikkerhetsmargin	411	491	714
	Avsetning første driftsår	31	74	129
Forventede tillegg	13 755	16 524	19 419	
Bruttoareal m ² BTA	2 482	Antall etasjer	2	
Bebygget flate m ² BYA	1 952	Antall parkeringsplasser	0	
Bruttovolum m ³ BTV	11 880	Antall tilfluktsromsplasser	0	
Yttervegsareal m ²	1 213	Opparbeidet tomtareal m ²	0	
Innervegsareal m ²	839			

* Byggherreadministrasjon, tomtekostnad, prissligning, finans-, salgskostnader, løst inventar og utstyr er ikke medtatt. Kun 25% mva er inkludert.

Vedlegg J: Holte FDV-nøkkel 2012 6122 Barneskole

Årlige FDV-kostnader

Årlige kostnader kr pr. m2 BTA	Lav	Middels	Høy	% FDV-kost.
2 Forvaltning				
21 Skatter og avgifter	7,55	27,80	52,00	2,3 %
22 Forsikringer	4,20	5,70	13,80	0,6 %
23 Administrasjon	13,50	29,90	53,80	2,5 %
3 Drift				
31 Løpende drift	112,45	226,62	342,59	18,2 %
Utvendig	26,41	52,95	79,50	4,2 %
Innvendig fellesareal	19,60	42,81	66,75	3,4 %
Innvendig nytteareal	66,44	130,86	196,34	10,5 %
32 Renhold	343,15	517,05	744,17	42,3 %
Utvendig	3,83	7,65	15,30	0,7 %
Innvendig fellesareal	40,91	89,16	141,59	7,2 %
Innvendig nytteareal	298,41	420,24	587,28	34,4 %
33 Energi	157,52	140,22	134,12	11,4 %
Utvendig	145,25	121,01	108,87	9,9 %
Innvendig fellesareal	4,63	5,32	6,01	0,4 %
Innvendig nytteareal	7,64	13,89	19,24	1,1 %
4 Vedlikehold				
41 Planlagt vedlikehold	71,19	106,71	168,41	9,0 %
Utvendig	39,13	61,81	98,25	5,2 %
Innvendig fellesareal	12,70	18,17	29,64	1,6 %
Innvendig nytteareal	19,36	26,73	40,52	2,2 %
42 Utskiftinger	122,98	165,89	237,11	13,8 %
Utvendig	77,19	105,47	147,03	8,7 %
Innvendig fellesareal	15,94	20,87	32,39	1,8 %
Innvendig nytteareal	29,85	39,55	57,69	3,3 %
Sum årlige FDV-kostnader, kr pr. m2 BTA		1 219,89		100,0 %

Gymsal

6122 Barneskole

Arealdetaljer FDV-kostnader

Årlige kostnader kr pr. m2 BTA Arealtype	Standard	Drift			Vedlikehold		kr/m2	%
		31	32	33	41	42		
Gymsal	Høy	3,19	26,36	1,63	3,27	2,80	37,25	13,4 %
	Lav	56,53	17,43	2,35	3,72	4,20	84,23	
	Middels	112,85	27,13	3,19	5,11	5,58	153,86	
	Høy	169,38	54,27	4,37	7,60	8,33	243,95	

Kommentar Dette er en tradisjonell fordeling tilpasset barneskole.

Vedlegg K: LCC-beregning

Skole		Hommeren	
Ferdigstilt		2007	
Avkastningskrav 4 %		0,04	
Investeringskostnad(K0)	kr	58 023 232,10	
Gj.snitt FDV-kostnader	kr	3 295 758,64	
Sum 30 år	kr	130 134 228,79	
Sum 60 år	kr	152 748 567,89	
År	År i realiteten	Beregning	
-5	2007	kr	4 009 794,31
-4	2008	kr	3 855 571,46
-3	2009	kr	3 707 280,25
-2	2010	kr	3 564 692,54
-1	2011	kr	3 427 588,99
0	2012	kr	61 318 990,74
1	2013	kr	3 168 998,69
2	2014	kr	3 047 114,13
3	2015	kr	2 929 917,43
4	2016	kr	2 817 228,30
5	2017	kr	2 708 873,36
6	2018	kr	2 604 685,93
7	2019	kr	2 504 505,70
8	2020	kr	2 408 178,56
9	2021	kr	2 315 556,30
10	2022	kr	2 226 496,45
11	2023	kr	2 140 861,97
12	2024	kr	2 058 521,12
13	2025	kr	1 979 347,23
14	2026	kr	1 903 218,49
15	2027	kr	1 830 017,78
16	2028	kr	1 759 632,48
17	2029	kr	1 691 954,31
18	2030	kr	1 626 879,14
19	2031	kr	1 564 306,87
20	2032	kr	1 504 141,22
21	2033	kr	1 446 289,64
22	2034	kr	1 390 663,11
23	2035	kr	1 337 176,07
24	2036	kr	1 285 746,22
Sum 30 år		kr	130 134 228,79
25	2037	kr	1 236 294,44
26	2038	kr	1 188 744,66
27	2039	kr	1 143 023,71
28	2040	kr	1 099 061,26
29	2041	kr	1 056 789,67
30	2042	kr	1 016 143,91
31	2043	kr	977 061,46
32	2044	kr	939 482,17
33	2045	kr	903 348,24
34	2046	kr	868 604,08
35	2047	kr	835 196,23
36	2048	kr	803 073,30
37	2049	kr	772 185,86
38	2050	kr	742 486,40
39	2051	kr	713 929,24
40	2052	kr	686 470,42
41	2053	kr	660 067,71
42	2054	kr	634 680,49
43	2055	kr	610 269,70
44	2056	kr	586 797,79
45	2057	kr	564 228,64
46	2058	kr	542 527,54
47	2059	kr	521 661,10
48	2060	kr	501 597,21
49	2061	kr	482 305,01
50	2062	kr	463 754,82
51	2063	kr	445 918,09
52	2064	kr	428 767,40
53	2065	kr	412 276,34
54	2066	kr	396 419,56
55	2067	kr	381 172,66
Sum 60 år		kr	152 748 567,89

Skole		Lovisenlund	
Ferdigstilt		2007	
Avkastningskrav 4 %		0,04	
Investeringskostnad(K0)	kr	48 244 481,50	
Gj.snitt FDV-kostnader	kr	3 413 404,12	
Sum 30 år	kr	124 880 031,15	
Sum 60 år	kr	149 238 475,48	
År	År i realiteten	Beregning	
-5	2007	kr	4 152 928,03
-4	2008	kr	3 993 200,03
-3	2009	kr	3 839 615,41
-2	2010	kr	3 691 937,89
-1	2011	kr	3 549 940,28
0	2012	kr	51 657 885,62
1	2013	kr	3 282 119,34
2	2014	kr	3 282 119,34
3	2015	kr	3 155 883,99
4	2016	kr	3 034 503,83
5	2017	kr	2 917 792,15
6	2018	kr	2 805 569,37
7	2019	kr	2 697 662,86
8	2020	kr	2 593 906,59
9	2021	kr	2 494 140,96
10	2022	kr	2 398 212,46
11	2023	kr	2 305 973,52
12	2024	kr	2 217 282,23
13	2025	kr	2 132 002,14
14	2026	kr	2 050 002,06
15	2027	kr	1 971 155,83
16	2028	kr	1 895 342,14
17	2029	kr	1 822 444,37
18	2030	kr	1 752 350,35
19	2031	kr	1 684 952,26
20	2032	kr	1 620 146,41
21	2033	kr	1 557 833,08
22	2034	kr	1 497 916,42
23	2035	kr	1 440 304,25
24	2036	kr	1 384 907,94
Sum 30 år		kr	124 880 031,15
25	2037	kr	1 331 642,25
26	2038	kr	1 280 425,24
27	2039	kr	1 231 178,11
28	2040	kr	1 183 825,11
29	2041	kr	1 138 293,37
30	2042	kr	1 094 512,86
31	2043	kr	1 052 416,21
32	2044	kr	1 011 938,66
33	2045	kr	973 017,95
34	2046	kr	935 594,18
35	2047	kr	899 609,79
36	2048	kr	865 009,41
37	2049	kr	831 739,82
38	2050	kr	799 749,83
39	2051	kr	768 990,22
40	2052	kr	739 413,67
41	2053	kr	710 974,68
42	2054	kr	683 629,50
43	2055	kr	657 336,06
44	2056	kr	632 053,90
45	2057	kr	607 744,14
46	2058	kr	584 369,36
47	2059	kr	561 893,62
48	2060	kr	540 282,33
49	2061	kr	519 502,24
50	2062	kr	499 521,38
51	2063	kr	480 309,02
52	2064	kr	461 835,60
53	2065	kr	444 072,69
54	2066	kr	426 992,97
55	2067	kr	410 570,16
Sum 60 år		kr	149 238 475,48

Skole		Torkelsmyra	
Ferdigstilt		2000	
Avkastningskrav 4 %		0,04	
Investeringskostnad(KO)	kr	45 912 581,90	
Gj.snitt FDV-kostnader	kr	2 122 687,62	
Sum 30 år	kr	107 030 079,13	
Sum 60 år	kr	126 196 806,41	
År	År i realiteten	Beregning	
-12	2000	kr	3 398 491,27
-11	2001	kr	3 267 780,07
-10	2002	kr	3 142 096,22
-9	2003	kr	3 021 246,37
-8	2004	kr	2 905 044,58
-7	2005	kr	2 793 312,10
-6	2006	kr	2 685 877,02
-5	2007	kr	2 582 574,06
-4	2008	kr	2 483 244,28
-3	2009	kr	2 387 734,89
-2	2010	kr	2 295 898,93
-1	2011	kr	2 207 595,13
0	2012	kr	48 035 269,52
1	2013	kr	2 041 045,79
2	2014	kr	1 962 544,03
3	2015	kr	1 887 061,57
4	2016	kr	1 814 482,28
5	2017	kr	1 744 694,50
6	2018	kr	1 677 590,86
7	2019	kr	1 613 068,14
8	2020	kr	1 551 027,05
9	2021	kr	1 491 372,17
10	2022	kr	1 434 011,70
11	2023	kr	1 378 857,40
12	2024	kr	1 325 824,43
13	2025	kr	1 274 831,18
14	2026	kr	1 225 799,21
15	2027	kr	1 178 653,09
16	2028	kr	1 133 320,28
17	2029	kr	1 089 731,03
Sum 30 år		kr	107 030 079,13
18	2030	kr	1 047 818,30
19	2031	kr	1 007 517,60
20	2032	kr	968 766,92
21	2033	kr	931 506,66
22	2034	kr	895 679,48
23	2035	kr	861 230,27
24	2036	kr	828 106,02
25	2037	kr	796 255,79
26	2038	kr	765 630,57
27	2039	kr	736 183,24
28	2040	kr	707 868,50
29	2041	kr	680 642,79
30	2042	kr	654 464,22
31	2043	kr	629 292,52
32	2044	kr	605 088,96
33	2045	kr	581 816,31
34	2046	kr	559 438,76
35	2047	kr	537 921,88
36	2048	kr	517 232,58
37	2049	kr	497 339,02
38	2050	kr	478 210,60
39	2051	kr	459 817,88
40	2052	kr	442 132,58
41	2053	kr	425 127,48
42	2054	kr	408 776,42
43	2055	kr	393 054,25
44	2056	kr	377 936,78
45	2057	kr	363 400,75
46	2058	kr	349 423,80
47	2059	kr	335 984,42
48	2060	kr	323 061,94
Sum 60 år		kr	126 196 806,41

Skole		Holte	
Ferdigstilt		2008	
Avkastningskrav 4 %		0,04	
Investeringskostnad(K0)	kr 61 987 340,27		
Gj.snitt FDV-kostnader	kr 2 250 028,94		
Sum 30 år	kr 109 324 354,84		
Sum 60 år	kr 124 169 459,59		
År	År i realiteten	Beregning	
-4	2008	kr	2 632 215,62
-3	2009	kr	2 530 976,56
-2	2010	kr	2 433 631,31
-1	2011	kr	2 340 030,10
0	2012	kr	64 237 369,22
1	2013	kr	2 163 489,37
2	2014	kr	2 080 278,24
3	2015	kr	2 000 267,54
4	2016	kr	1 923 334,17
5	2017	kr	1 849 359,78
6	2018	kr	1 778 230,56
7	2019	kr	1 709 837,07
8	2020	kr	1 644 074,11
9	2021	kr	1 580 840,49
10	2022	kr	1 520 038,93
11	2023	kr	1 461 575,90
12	2024	kr	1 405 361,44
13	2025	kr	1 351 309,08
14	2026	kr	1 299 335,65
15	2027	kr	1 249 361,20
16	2028	kr	1 201 308,85
17	2029	kr	1 155 104,66
18	2030	kr	1 110 677,56
19	2031	kr	1 067 959,19
20	2032	kr	1 026 883,84
21	2033	kr	987 388,31
22	2034	kr	949 411,83
23	2035	kr	912 895,99
24	2036	kr	877 784,61
25	2037	kr	844 023,66
Sum 30 år		kr	109 324 354,84
26	2038	kr	811 561,21
27	2039	kr	780 347,32
28	2040	kr	750 333,96
29	2041	kr	721 474,96
30	2042	kr	693 725,93
31	2043	kr	667 044,16
32	2044	kr	641 388,62
33	2045	kr	616 719,82
34	2046	kr	592 999,83
35	2047	kr	570 192,14
36	2048	kr	548 261,68
37	2049	kr	527 174,69
38	2050	kr	506 898,74
39	2051	kr	487 402,63
40	2052	kr	468 656,38
41	2053	kr	450 631,13
42	2054	kr	433 299,17
43	2055	kr	416 633,81
44	2056	kr	400 609,44
45	2057	kr	385 201,38
46	2058	kr	370 385,94
47	2059	kr	356 140,33
48	2060	kr	342 442,63
49	2061	kr	329 271,76
50	2062	kr	316 607,46
51	2063	kr	304 430,25
52	2064	kr	292 721,39
53	2065	kr	281 462,88
54	2066	kr	270 637,38
55	2067	kr	260 228,25
56	2068	kr	250 219,47
Sum 60 år		kr	124 169 459,59

Skole		Karuss	
Ferdigstilt		2001	
Avkastningskrav 4 %			0,04
Investeringskostnad(K0)	kr	92 739 318,96	
Gj.snitt FDV-kostnader	kr	3 172 624,82	
Sum 30 år	kr	180 573 762,12	
Sum 60 år	kr	208 119 046,10	
År	År i realiteten	Beregning	
-11	2001	kr	4 884 110,15
-10	2002	kr	4 696 259,76
-9	2003	kr	4 515 634,38
-8	2004	kr	4 341 956,14
-7	2005	kr	4 174 957,82
-6	2006	kr	4 014 382,52
-5	2007	kr	3 859 983,20
-4	2008	kr	3 711 522,30
-3	2009	kr	3 568 771,45
-2	2010	kr	3 431 511,01
-1	2011	kr	3 299 529,81
0	2012	kr	95 911 943,78
1	2013	kr	3 050 600,79
2	2014	kr	2 933 269,99
3	2015	kr	2 820 451,91
4	2016	kr	2 711 972,99
5	2017	kr	2 607 666,34
6	2018	kr	2 507 371,48
7	2019	kr	2 410 934,12
8	2020	kr	2 318 205,88
9	2021	kr	2 229 044,12
10	2022	kr	2 143 311,65
11	2023	kr	2 060 876,59
12	2024	kr	1 981 612,10
13	2025	kr	1 905 396,25
14	2026	kr	1 832 111,78
15	2027	kr	1 761 645,94
16	2028	kr	1 693 890,33
17	2029	kr	1 628 740,70
18	2030	kr	1 566 096,83
Sum 30 år		kr	180 573 762,12
19	2031	kr	1 505 862,34
20	2032	kr	1 447 944,55
21	2033	kr	1 392 254,38
22	2034	kr	1 338 706,13
23	2035	kr	1 287 217,44
24	2036	kr	1 237 709,07
25	2037	kr	1 190 104,88
26	2038	kr	1 144 331,61
27	2039	kr	1 100 318,86
28	2040	kr	1 057 998,90
29	2041	kr	1 017 306,64
30	2042	kr	978 179,46
31	2043	kr	940 557,17
32	2044	kr	904 381,90
33	2045	kr	869 597,98
34	2046	kr	836 151,90
35	2047	kr	803 992,21
36	2048	kr	773 069,43
37	2049	kr	743 336,00
38	2050	kr	714 746,15
39	2051	kr	687 255,91
40	2052	kr	660 822,99
41	2053	kr	635 406,72
42	2054	kr	610 968,00
43	2055	kr	587 469,23
44	2056	kr	564 874,26
45	2057	kr	543 148,33
46	2058	kr	522 258,01
47	2059	kr	502 171,16
48	2060	kr	482 856,89
49	2061	kr	464 285,47
Sum 60 år		kr	208 119 046,10

1	LCC							
2								
3								
4	Skoler	Ferdigstilt	Avkastningskrav 4 %	investeringskostnad(K0)	Gj.snitt FDV-kostnader	Sum 30 år	Sum 60 år	
5	Hommeren	2007	4 %	kr 58 023 232	kr 3 295 759	kr 130 134 229	kr 152 748 568	
6	Lovisenlund	2007	4 %	kr 48 244 482	kr 3 413 404	kr 124 880 031	kr 149 238 475	
7	Torkelsmyra	2000	4 %	kr 45 912 582	kr 2 122 688	kr 107 030 079	kr 126 196 806	
8	Holte	2008	4 %	kr 61 987 340	kr 2 250 029	kr 109 324 355	kr 124 169 460	
9	Karuss	2001	4 %	kr 95 743 100	kr 3 078 626	kr 180 975 178	kr 207 704 349	
10								
11	Maks			kr 95 743 100	kr 3 413 404	kr 180 975 178	kr 207 704 349	
12	Gjennomsnitt			kr 61 982 147	kr 2 832 101	kr 130 468 774	kr 152 011 532	
13	Min			kr 45 912 582	kr 2 122 688	kr 107 030 079	kr 124 169 460	
14								
15					60 År	30 År	60 År	30 År
16	Skoler	Antall kvadratmeter	Antall elever	Kvadratmeter per elev	LCC per kvadratmeter	LCC per kvadratmeter	LCC per elev	LCC per elev
17	Hommeren	3675,00	379,00	9,70	kr 41 564	kr 35 411	kr 403 031	kr 343 362
18	Lovisenlund	6134,00	295,00	20,79	kr 24 330	kr 20 359	kr 505 893	kr 423 322
19	Torkelsmyra	3378,00	272,00	12,42	kr 37 358	kr 31 684	kr 463 959	kr 393 493
20	Holte	3413,00	262,00	13,03	kr 36 381	kr 32 032	kr 473 929	kr 417 269
21	Karuss	4933,00	404,00	12,21	kr 42 105	kr 36 687	kr 514 120	kr 447 958
22								
23	Maks			20,79	kr 42 105	kr 36 687	kr 514 120	kr 447 958
24	Gjennomsnitt			13,63	kr 36 348	kr 31 234	kr 472 186	kr 405 081
25	Min			9,70	kr 24 330	kr 20 359	kr 403 031	kr 343 362
26								

1	Total oversikt									
2										
3										
4										
5	Skole	Antall M2/elev	Invest. Kr/M2	Invest kr/elev	Gj.snitt FDV kr/M2	Gj.snitt FDV kr/elev	LCC kr/M2 (30år)	LCC kr/elev(30år)	LCC kr/M2 (60år)	LCC kr/elev (60år)
6	Nybygg Ammerud 1-10 trinn	13	kr 16 783	kr 215 128	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
7	Nybygg Holte skole	13	kr 18 162	kr 236 593	kr 659	kr 8 588	kr 32 032	kr 417 269	kr 36 381	kr 473 929
8	Nybygg Torkelsmyra skole	12	kr 13 592	kr 168 796	kr 628	kr 7 804	kr 31 684	kr 393 493	kr 37 358	kr 463 959
9	Nybygg Karuss oppvekstpark	12	kr 19 409	kr 236 988	kr 624	kr 7 620	kr 36 687	kr 447 958	kr 42 105	kr 514 120
10	Nybygg Hommeren skole	10	kr 15 789	kr 153 096	kr 897	kr 8 696	kr 35 411	kr 343 362	kr 41 564	kr 403 031
11	Nybygg Jappa Skole	14	kr 16 204	kr 227 428	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
12	Totalrehabilitert Lovisenlund skole	21	kr 7 865	kr 163 541	kr 556	kr 11 571	kr 20 359	kr 423 322	kr 24 330	kr 505 893
13	Holte erfaringsdata	8	kr 14 313	kr 109 083	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -	kr -
14										
15	Maks	21	kr 19 409	kr 236 988	kr 897	kr 11 571	kr 36 687	kr 447 958	kr 42 105	kr 514 120
16	Gjennomsnitt	13	kr 15 265	kr 191 803	kr 673	kr 8 856	kr 31 234	kr 405 081	kr 36 348	kr 472 186
17	Min	8	kr 7 865	kr 153 096	kr 556	kr 7 620	kr 20 359	kr 343 362	kr 24 330	kr 403 031
18	Variasjon	13	kr 11 544	kr 83 892	kr 340	kr 3 950	kr 16 328	kr 104 596	kr 17 775	kr 111 089
19										