

By og Byg Dokumentation 031

Totaløkonomi

Evaluering af 10 forsøgsbyggerier



Totaløkonomi

Evaluering af 10 forsøgsbyggerier

Kim Haugbølle
Kjeld Roger Henriksen

Titel	Totaløkonomi
Undertitel	Evaluering af 10 forsøgsbyggerier
Serietitel	By og Byg Dokumentation 031
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2002
Forfattere	Kim Haugbølle , Kjeld Roger Henriksen
Sprog	Dansk
Sidetæl	40
Litteratur- henvisninger	Side 37–39
English summary	Side 40
Emneord	Byggeøkonomi, forsøgsbyggeri, totaløkonomi
ISBN	87-563-1140-0
ISSN	1600-8022
Pris	Kr. 87,50 inkl. 25 pct. moms
Tekstbehandling	Birgit Bruhn
Udgiver	By og Byg Statens Byggeforskningsinstitut, P.O. Box 119, DK-2970 Hørsholm E-post by-og-byg@by-og-byg.dk www.by-og-byg.dk

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *By og Byg Dokumentation 031: Totaløkonomi. Evaluering af 10 forsøgsbyggerier. (2002)*

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
Indledning	7
Baggrund	7
Formål	8
Målgrupper	8
Fremgangsmåde	8
Læsevejledning	8
ØKOHUS 99	9
Tre byggeprojekter	9
Forsøgsprojektet	10
Resultater	10
Bidrag til værktøjskasse	11
Beslutningstagere	11
Målsætning	11
Kommunikation	11
Prinsessegade	13
Byggeprojektet	13
Forsøgsprojektet	13
Resultater	14
Bidrag til værktøjskasse	14
Beslutningstagere	14
Målsætning	14
Kommunikation	14
Mosebakken	16
Byggeprojektet	16
Forsøgsprojektet	16
Resultater	17
Bidrag til værktøjskasse	17
Munkesøgård	18
Byggeprojektet	18
Forsøgsprojektet	18
Resultater	19
Bidrag til værktøjskasse	19
Beslutningstagere	19
Målsætning	19
Kommunikation	20
Elmegade	21
Byggeprojektet	21
Forsøgsprojektet	21
Resultater	22
Bidrag til værktøjskasse	22
Beslutningstagere	22
Målsætning	22
Kommunikation	22
Sønderåparken	24
Byggeprojektet	24
Forsøgsprojektet	24
Resultater	25
Bidrag til værktøjskasse	25
Beslutningstagere	25
Målsætning	26

Kommunikation.....	26
Aaparken	27
Byggeprojektet	27
Forsøgsprojektet	27
Resultater	28
Bidrag til værktøjskasse.....	29
Beslutningstagere.....	29
Målsætning	29
Kommunikation.....	29
Vestergade	30
Byggeprojektet	30
Forsøgsprojektet.....	30
Resultater	31
Bidrag til værktøjskasse.....	32
Beslutningstagere.....	32
Målsætning	32
Kommunikation.....	32
Konklusion	33
Beslutningstager	33
Totaløkonomi som læreproces.....	33
Modsatrettede økonomiske interesser	33
Synliggørelse.....	33
Andre udbudsformer.....	34
Målsætninger	34
Den samlede boligudgift.....	34
Metodefrihed og mistillid.....	34
De bløde værdier	35
Lønsomheden af miljøtiltag	35
Sparerunder	35
Kommunikation	35
Løbende opfølgning	35
Omfanget af beregninger	36
Usikre data	36
Sammenligning af nøgletal.....	36
Litteratur.....	37
Summary	40

Forord

Det tidligere By- og Boligministeriet har i de senere år under forsøgsordning for nybyggeri af støttet byggeri givet tilsagn til 10 forsøgsbyggerier, hvor forskellige metoder inden for totaløkonomi er blevet afprøvet. Det tidligere By- og Boligministeriet har efterfølgende bedt Statens Byggeforskningsinstitut (By og Byg) om at foretage en tværgående evaluering af disse 10 forsøgsbyggerier. Efter nedlæggelsen af By- og Boligministeriet er opgaven blevet overført til Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Evalueringen af de 10 forsøgsbyggerier er dokumenteret i denne rapport. Dokumentationsrapporten har været grundlaget for at udarbejde en pjece om 13 tips til bygherrer på vegne af Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Arbejdet er blevet fulgt af en følgegruppe bestående af *Ib Steen Olsen*, *Søren Schächter*, *Tom Frederiksen* og *Karsten Gullach* fra By- og Boligministeriet (nu Erhvervs- og Boligstyrelsen), *Michael Larsen* fra Vejle Kommune og *Henrik Funch* fra konsulentfirmaet Haraldshus. Endvidere retter By og Byg en tak til deltagerne i de ti forsøgsbyggerier for deres indsats og velvilje.

By og Byg, Statens Byggeforskningsinstitut
Afdelingen for Byggeteknik og Produktivitet
August 2002

Jørgen Nielsen
Forskningschef

Sammenfatning

Siden 1997 har det tidligere By- og Boligministeriet givet tilsagn til 10 forsøgsbyggerier, hvor forskellige metoder og værktøjer inden for totaløkonomi er blevet afprøvet. Det tidligere By- og Boligministeriet har bedt Statens Byggeforskningsinstitut (By og Byg) om at lave en evaluering af erfaringer fra de ti forsøgsbyggerier med henblik på at lave en pjece med 13 tips om totaløkonomi til bygherrer for offentligt støttet byggeri. Efter nedlæggelsen af By- og Boligministeriet er den generelle administration af forsøgsbyggerier og evalueringen af de ti udvalgte forsøgsbyggerier blevet overført til Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Målgrupperne for dokumentationsrapporten er Erhvervs- og Boligstyrelsen, projektdeltagerne i de ti forsøgsbyggerier og andre med interesse i udvikling af totaløkonomi. Målgruppen for pjecen med 13 tips er først og fremmest bygherrer for offentligt støttet byggeri. Kommuner og rådgivere vil dog også kunne have gavn af pjecen.

Evalueringen er baseret på samtaler med forsøgsprojekternes projektledere og skriftligt materiale i form af projektbeskrivelser, tilsagn og rapporter. Det bør bemærkes, at især det skriftlige materiale har været uhomogent og i visse tilfælde mangelfuldt, bl.a. fordi flere af forsøgsprojekterne ikke er afsluttede. Evalueringens konklusioner må derfor tages med et vist forbehold.

Evalueringen af de ti forsøgsbyggerier har behandlet tre temaer: Beslutningstagere, målsætninger og kommunikation. Erfaringerne vedrørende beslutningstagere peger på at:

- Indførelse og brug af totaløkonomi er en læreproces.
- Byggesagens aktører kan have modsatrettede økonomiske interesser.
- Synliggørelse af totaløkonomi fører ofte til andre løsninger.
- Andre udbudsformer kan muligvis fremme totaløkonomiske hensyn.

Erfaringerne vedrørende målsætninger peger på at:

- Den samlede boligudgift skal fastlægges så tidligt som muligt.
- Metodefrihed kræver fælles referencegrundlag.
- Sammenhængen mellem miljø og totaløkonomi er ikke entydig.
- De direkte omkostninger til bløde værdier kan gøres op.
- Sparerunder kræver omtanke.

Erfaringerne vedrørende kommunikation peger på at:

- Løbende opfølgning gennem hele bygningens livscyklus er nødvendig.
- Omfanget af beregninger bør begrænses til nogle få betydende udgiftsposter.
- Totaløkonomiske vurderinger kan gennemføres trods mangelfulde data.
- Nøgletal for det konkrete byggeri skal sammenlignes med nøgletal for referencebyggeri.

Indledning

Baggrund

Fra den 1. januar 1998 har det været obligatorisk at foretage en totaløkonomisk vurdering af offentligt støttet boligbyggeri i forbindelse med behandlingen af støttetilsagn (Skema A). Som opfølgning på dette krav har det tidligere By- og Boligministeriet fået udviklet et IT-værktøj (TRAMBOLIN), og Byggeriets Udviklingsråd (Haugbølle Hansen, Henriksen & Østergaard, 2000) har udgivet en anvisning i totaløkonomi rettet mod beslutningstagerne i byggeprocessen. Endvidere har By- og Boligministeriet¹ givet tilsagn til 10 forsøgsbyggerier, hvor forskellige metoder og værktøjer inden for totaløkonomi er blevet afprøvet. By- og Boligministeriet har besluttet at igangsætte en tværgående evaluering af erfaringer fra de ti forsøgsbyggerier. Tabel 1 viser en oversigt over forsøgstemaerne i forsøgsbyggerierne.

Tabel 1. Oversigt over forsøgstemaer.

Forsøgsbyggeri	Forsøgstema
019: Skejbytoften, Århus (ØKOHUS 99)	Helhedsbetragtninger Integration af økologiske og arkitektoniske løsninger Brugermedvirken
020: Frisenborgparken, Ikast (ØKOHUS 99)	Helhedsbetragtninger Integration af økologiske og arkitektoniske løsninger Brugermedvirken
021: Bramdrup Øst, Kolding (ØKOHUS 99)	Helhedsbetragtninger Integration af økologiske og arkitektoniske løsninger Brugermedvirken
026: Prinsessegade, København	Sammenhæng mellem kvalitetsniveau og husleje
029: Mosebakken, Rønde	Sammenhæng mellem totaløkonomi (IT-værktøjet TRAMBOLIN) og miljørigtig projektering
030: Munkesøgård, Roskilde	Brugerinddragelse Totaløkonomisk vurdering af økologiske løsninger Afprøvning af IT-værktøjet Optibuild
034: Elmegade, Vojens	Fælles kommunikationsmodel for kommune, bygherre og rådgivere
035: Sønderåparken, Vejle	Udarbejdelse af en kommunal vejledning Kortlægning af barrierer for totaløkonomiske vurderinger i den kommunale sagsbehandling
039: Aaparken, Herning	Sammenhæng mellem totaløkonomi og kvalitetssikring
040: Vestergade, Ålborg	Alternative udbudsformer (tidlig inddragelse af entreprenøren)

Note: Numrene henviser til By- og Boligministeriets sagsnummerering af forsøgsbyggerier.

¹ By- og Boligministeriet er nedlagt, og den generelle administration af forsøgsbyggerier og evalueringen af de ti udvalgte forsøgsbyggerier er overdraget til Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Formål

Formålet med projektet er at evaluere brugen af totaløkonomi i 10 forsøgsbyggerier med henblik på at skabe en værktøjskasse om totaløkonomi i form af 13 tips til bygherrer, der opfører offentligt støttet byggeri.

Målgrupper

Målgrupperne for denne dokumentationsrapport er Erhvervs- og Boligstyrelsen, projektdeltagerne i de ti forsøgsbyggerier og andre med interesse i udvikling af totaløkonomi.

Dokumentationsrapporten har dannet grundlag for en værktøjskasse med 13 tips. Målgruppen for værktøjskassen er først og fremmest bygherrer for offentligt støttet byggeri. Kommuner og rådgivere vil dog også kunne have gavn af værktøjskassen.

Fremgangsmåde

Evalueringen af de ti forsøgsbyggerier er sket på følgende måde:

- En gennemgang af projektrapporter fra forsøgsbyggerierne evt. kombineret med samtaler med projektlederne. Det bør bemærkes, at materialet har været meget uhomogent og i visse tilfælde mangelfuldt, bl.a. fordi forsøgsbyggerierne ikke var afsluttet ved gennemførelsen af evalueringen.
- En beskrivelse af i hvilket omfang og på hvilken måde, totaløkonomiske vurderinger har indgået i beslutningsprocesserne i byggeriets enkelte faser for de deltagende parter. Beskrivelsen gengiver primært forsøgsprojekternes egne konklusioner.
- En vurdering af projekternes bidrag til en fælles værktøjskasse. Der er dog ikke i vurderingen taget stilling til projekternes relevans eller lødighed, ligesom validiteten af forsøgsprojekternes konklusioner ikke diskuteres.

Som analyseramme er valgt en beslutningsteoretisk model, hvilket indebærer en fastlæggelse af:

- Beslutningstagerne.
- Målsætning.
- Kommunikation/datastruktur.

Hensigten er at strukturere analysen, så de enkelte værktøjer tilsammen udgør en fælles værktøjskasse, der kan tages i anvendelse af bygherren på det relevante tidspunkt i byggeprocessen.

Læsevejledning

Efter kapitlerne "Sammenfatning" og "Indledning" gennemgås og vurderes de 10 forsøgsprojekter hver for sig. De tre forsøgsbyggerier Skejbytoften, Frisenborgparken og Bramdrup Øst er dog behandlet under ét, da de alle udspringer af konkurrencen ØKOHUS 99. Evalueringen rundes af med kapitlet "Konklusion", som rummer en tværgående diskussion og konklusion af erfaringer fra de 10 forsøgsprojekter. Dette kapitel har samtidig dannet baggrund for folderen "13 tips om totaløkonomi", som udgives af Erhvervs- og Boligstyrelsen.

ØKOHUS 99

Beskrivelsen og evalueringen af forsøgsprojektet er baseret på:

- Boligministeriet. (1997a). *Aftale j.nr. 1223-49, Ikast, Økohus 99*. København. Upubliceret internt dokument.
- Boligministeriet. (1997b). *Aftale j.nr. 1223-73, Århus, Økohus 99*. København. Upubliceret internt dokument.
- Boligministeriet. (1997c). *Aftale vedrørende udviklingsprojektet: Økohus 99, Kolding*. København. Upubliceret internt dokument.
- By- og Boligministeriet. (1999a). *019: Århus: Skejbytoften: Økohus 99* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp
- By- og Boligministeriet. (1999b). *020: Ikast: Frisenborgparken: Økohus 99* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp
- By- og Boligministeriet. (2000a). *021: Kolding: Bramdrup Øst: Økohus 99* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp
- Dinesen, J., et al. (1999). *Økohus 99 – Miljørapport 1: Ikast og Århus: Vurdering af bebyggelsernes miljømæssige status og totaløkonomi på indflytningstidspunktet*. København: By- og Boligministeriet. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/publikationer/oekohus99/oekohus99.asp
- Maag, J., & Rahbek, J. (Uden år). *Økohus 99: Miljørapport 2: Rapport for Kolding: Opfølgning af bebyggelsernes miljømæssige status og totaløkonomi et til to år efter indflytning*. Upubliceret intern rapport.
- Maag, J., Rahbek, J., Dinesen, J., & Andersen, S. (Uden år). *Økohus 99: Miljørapport 2: Sammenfatning for Århus, Ikast og Kolding*. Upubliceret intern rapport.
- Olsen, I. S., Hammer, B., Dinesen, J., Munch, K., Østergaard-Andersen, S., & Maag, J. (Uden år). *Økohus 99: Miljørapport 2: Rapport for Ikast og Århus: Opfølgning af bebyggelsernes miljømæssige status og totaløkonomi et til to år efter indflytning*. Upubliceret intern rapport.

Tre byggeprojekter

By- og Boligministeriet udskrev i januar 1996 i samarbejde med KAB – Bygge- og Boligadministration en konkurrence med titlen ØKOHUS 99. Baggrunden for konkurrencen var By- og Boligministeriets handlingsplan om byøkologi, bygninger og boliger.

Formålet med konkurrencen var at udvikle byggeriet kvalitativt og bidrage til en øget eksport. Konkurrencen lagde især vægt på:

- Integration af økologiske og arkitektoniske løsninger ud fra helhedsbetragtninger.
- Medvirken af brugere.
- Økologiske elementer baseret på anvendelse af eksisterende teknologi.
- Totaløkonomiske vurderinger.

Konkurrencen blev udskrevet som totalentreprisekonkurrence, hvor 6 hold deltog. Dommerkomitéen udpegede to vinderprojekter, og i forlængelse af konkurrencen blev der opført tre bebyggelser: Skejbytoften i Århus, Frisenborgparken i Ikast og Bramdrup Øst i Kolding (se Tabel 2 for en oversigt).

Tabel 2. Oversigt over ØKOHUS 99-byggerier.

	Skejbytoften	Frisenborgparken	Bramdrup Øst
Kommune	Århus	Ikast	Kolding
Bebyggelse	38 almene boliger	51 almene boliger	59 almene boliger plus fælleshus
Bygherre	Boligforeningen Ringgården	Ikast Boligselskab, afd. 129 (nu Boligselskabet MidtVest)	Arbejdernes Andelsboligforening
Arkitekt	Tegnestuen Vandkunsten ApS	Tegnestuen Vandkunsten ApS	3 x Nielsen
Ingeniør	Dominia A/S	Dominia A/S	COWI A/S (Vejle)
Entreprenør	H. Hoffmann & Sønner A/S Region Nord (totalentreprenør)	H. Hoffmann & Sønner A/S Region Nord (totalentreprenør)	Højgaard & Schultz Vest a/s

Forsøgsprojektet

Formålet med projekterne er at vise:

- At arkitektur, æstetik og kvalitet er naturlige og integrerede begreber i økologisk byggeri.
- At boligbyggeri kan baseres på helhedsbetragtninger med optimal udnyttelse af økologiske elementer.
- At det på baggrund af den viden og de erfaringer, der aktuelt er til rådighed i Danmark og internationalt, er muligt at nedbringe ressourceforbruget.
- At totaløkonomiske vurderinger kan gøre det økonomisk forsvarligt at øge anlægsudgifterne til gennemførelse af ressourcebesparende foranstaltninger, der vil medføre besparelser i driftsperioden.
- At økologisk byggeri kan medvirke til at stimulere byggeeksporten.

Forsøgsprojektet Bramdrup Øst blev oprindeligt igangsat uafhængigt af Skejbytoften og Frisenborgparken, men senere blev formålet for forsøgsprojektet Bramdrup Øst tilpasset formålet for de øvrige to forsøgsprojekter.

Målgruppen for de tre forsøgsbyggerier er bygherrer, brugere, teknikere og myndigheder, der interesserer sig for udvikling af boligbyggeriet.

Resultater

ØKOHUS 99 har nået en række af de opstillede mål inden for følgende områder:

- Arkitektur.
- Totaløkonomi.
- Livscyklusvurdering af energiforbrug og energirelaterede emissioner (drivhuseffekt og forsurening).
- Vurdering af naturgrundlag og friarealer.
- Vurdering af kemikalier i byggevarer, arbejdsmiljø og indeklima.
- Beboernes tilfredshed med arkitektur-, indeklima og miljøforhold.

Af disse 6 faktorer skal konklusionerne vedrørende følgende 3 faktorer omtales:

- *Totaløkonomi*: Boligudgiften som gennemsnit over 15 år er kun ca. 6 % højere end det til rammebeløbet svarende niveau, selvom anskaffelsessummen er ca. 20 % højere end ved normalt byggeri.
- *Livscyklusvurdering*: De gennemførte analyser viser, at ØKOHUS 99 belaster miljøet mindre end det valgte referencehus for de undersøgte miljøeffekter uanset levetid. Reduktionen i miljøeffekter er mellem 0 og 14 %,

mens der for energiforbruget er en reduktion mellem 5,5 % og 9 % i forholdet til referencehuset. Hertil kommer en række ikke-målelige miljøkvaliteter. Miljøeffektberegningerne er dog mere usikre end energiberegningerne, fordi værktøjet LCACALC endnu manglede data for en række materialer. Der manglede således data for energiforbrug for en række materialer, og det var derfor nødvendigt at indlægge værdier for energiforbrug for disse materialer ud fra tilgængelige tal fra litteraturen.

- *Beboermedvirken*: En spørgeskemaundersøgelse blev gennemført umiddelbart efter indflytning i Skejbytoften og i det tilsvarende byggeri Frisenborgparken i Ikast. Formålet hermed var at afdække, hvem der flyttede ind, og hvilken type bolig de kom fra. Den skulle også vise, hvilke motiver de nye beboere havde haft for netop at vælge ØKOHUS 99. Det blev endvidere undersøgt, hvilke forventninger beboerne havde haft til at bo netop dér. Året efter vil beboerne modtage et nyt spørgeskema. Det vil der blive vurderet, om ØKOHUS har levet op til deres forventninger både med hensyn til selve byggeriet, egen adfærd og fælles aktiviteter.

Bidrag til værktøjskasse

Beslutningstagere

Forsøgsprojektet og rapporten er et skridt på vejen til at give bygherrerne bedre muligheder for at evaluere deres byggerier og dermed skabe et bedre grundlag for programmering af kommende byggerier. Valget af løsninger er fremkommet i et samspil mellem bygherrer, teknikere og myndigheder, men beboerne har ikke været inddraget i denne beslutningsproces. Det er således ikke de samme mennesker, der tager beslutningerne, som også skal leve med de totaløkonomiske konsekvenser af beslutningen. Forsøgsprojektet giver ikke et bud på, hvordan dette dilemma kan imødegås.

Målsætning

For bygherrer, teknikere og myndigheder er opstillet en klar målsætning og samlet er det indtrykket, at ØKOHUS 99 har nået en række af de opstillede mål.

Det har været et mål at foretage en helhedsbetragtning, således at miljøforhold kan indtænkes i udformningen af bebyggelserne fra de første planer. Sammenhængen mellem økologi og arkitektur skulle bearbejdes og de enkelte miljømæssige foranstaltninger skulle vurderes i sammenhæng. Denne udfordring er blevet taget op, og det er vist, hvorledes økologiske elementer kan kombineres med god arkitektur.

I rapporten anføres det, at der ikke er gjort forsøg på at nå frem til en samlet vurdering ved at veje faktorerne sammen. Det er for det første ikke muligt med de nuværende metoder og for det andet nok heller ikke hensigtsmæssigt, da det kan medføre tab af overblik. Overblikket giver mulighed for individuelt at lægge vægt på de forhold, som man anser for særlig væsentlige.

Kommunikation

Der er udviklet en metode til bestemmelse af "lønsomhedstallet", som er et udtryk for rentabiliteten af et tiltag på totaløkonomien. Med udgangspunkt i indtægtssiden opgøres for et udvalgt tiltag den positive indvirkning fra besparelser og den negative indvirkning fra udgifter mod hinanden. Dette gøres ved hjælp af nuværdimetoden, hvor de løbende indtægter og udgifter tilbagediskonteres, og virkningen beregnes som en gennemsnitlig årlig indtægt "lønsomhedstallet" for det aktuelle tiltag. Det vil sige, at såfremt lønsomhedstallet er positivt, er der tale om et lønsomt tiltag og omvendt. Metoden er således en kombination af LCP-metoden (Life Cycle Profit) og den

norske Årskostnadsmetode, som baserer sig på LCC-metoden (Life Cycle Costing).

Sideløbende er edb-programmet TRAMBOLIN blevet anvendt og afprøvet til beregning af totaløkonomien i planlægnings- og projekteringsfasen. Som en del af evalueringen er der gennemført en livscyklusvurdering af energiforbrug og energirelaterede emissioner. Hertil er anvendt et beregningsværktøj LCACALC², der er udviklet på Statens Byggeforskningsinstitut. Disse modeller giver teknikerne og bygherren et mere kvalificeret beslutningsgrundlag, om end der er behov for at videreudvikle flere af metoderne, især med hensyn til mere pædagogiske præsentationer af resultater.

² Dette program er senere blevet afløst af et nyt værktøj BEAT 2000, som er blevet anvendt på Bramdrup Øst.

Prinsessegade

Beskrivelsen og evalueringen af forsøgsprojektet er baseret på:

- Boligselskabet AKB. (1997). *Aftale om forsøgsprojekt*. København. Upubliceret internt dokument.
- By- og Boligministeriet. (2000b). *026: København: Prinsessegade: Kvalitet i etagebyggeriet* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp
- Østergaard-Andersen, S. (2001). *AKB 100-års boligen: Afdeling 1801 Prinsessegade: Evaluering af totaløkonomi*. Upubliceret intern rapport.

Byggeprojektet

I 1996 udskrev Boligselskabet AKB s.m.b.a. en konkurrence om et byggeri i Prinsessegade under mottoet "100-årsboligen". Der skulle anvendes helhedsbetragtninger, hvor hensynet til udgifterne til anlæg og drift blev vægtet lige højt. Tegnestuen Vandkunsten ApS vandt konkurrencen (se Tabel 3 for en oversigt).

Tabel 3. Forsøgsbyggeriet Prinsessegade.

Prinsessegade	
Kommune	København
Bebyggelse	18 almene boliger plus børneinstitution
Bygherre	Boligselskabet AKB s.m.b.a.
Arkitekt	Tegnestuen Vandkunsten ApS
Ingeniør	Lemming & Eriksson A/S
Entreprenør	E. Pihl & Søn A/S

Forsøgsprojektet

Projektet indeholder fem forsøgs-elementer, der fremtræder som nytænkning i forhold til almindelig byggeskik og må formodes at resultere i driftsbesparelser eller bedre kvalitet. Disse elementer er:

- Forenkling af klimaskærmen.
- Affaldshåndtering.
- Synliggørelse af forsyningsinstallationer.
- Forenkling af det bærende system.
- Sambrug af haveanlæg.

For disse elementer er der planlagt en evaluering efter følgende fremgangsmåde:

- Beskrivelse af den arkitektoniske og byggetekniske/driftsmæssige nytænkning.
- Afdækning af de driftsmæssige og brugsmæssige risici for forsøgs-elementerne.
- Beregning/vurdering af totaløkonomien for forsøgs-elementerne.
- Evaluering af boligkvalitet og totaløkonomi i tilknytning til 1-årseftersynet.
- En gentagelse af evalueringen i forbindelse med 5-årseftersynet, hvis det er muligt.

Det er forsøgets formål at påvise, at i det omfang der er valgt løsninger dyrere end rammebeløbet, vil dette modsvares af besparelser på drift, vedligehold mv.

Evalueringen er planlagt til kun at omfatte boligerne. Projektet har i 2 omgange været underkastet ændringer på grund af behov for besparelser. Den udsendte rapport omhandler de 3 første punkter, mens der senere vil blive taget stilling til, hvordan de sidste 2 punkter skal gennemføres.

Resultater

Byggeriet fik ved skema A en gunstig myndighedsbehandling, og projekteringen blev umiddelbart efter konkurrencen sat i gang på baggrund af en anskaffelsessum ca. 20 % over det vejledende rammebeløb. Licitationsresultatet viste en større overskridelse af budgettet på 15–20 %, og der fulgte en længere bearbejdning af projektet, hvor besparelser og tilskud fra AKB til sammen sikrede en gennemførelse og godkendelse efter skema B.

Konkurrenceprojektet blev netop udvalgt som det vindende på grund af den måde, som indholdet af driftsoptimering blev understøttet af det arkitektoniske udtryk. Denne kvalitet er trods de gennemførte projektændringer i besparelsesrunderne ikke svækket væsentligt, og der er stadig stor sammenhæng mellem den overordnede, arkitektoniske udformning og de driftsmæssige hensigter.

På enkelte punkter kunne der dog i detaljerne være opnået endnu bedre løsninger, såfremt driftsovervejelser i højere grad var blevet inddraget i projekteringen, særligt i besparelsesrunderne. De to besparelsesrunder har således i nogle tilfælde betydet en dårligere totaløkonomi. Eksempelvis ville den oprindelige planlagte løsning på affaldshåndteringen med centralt opsamlingsanlæg via mobilsug medføre en årlig besparelse på 2 kr/m². I stedet førte den realiserede løsning til en årlig merudgift på 2 kr/m².

Bidrag til værktøjskasse

Beslutningstagere

Kredsen af beslutningstagere er begrænset til bygherre og teknikere, mens beboerne ikke har deltaget direkte i beslutningsprocessen, ligesom der heller ikke er gjort forsøg på at inddrage entreprenørens erfaringer.

Målsætning

Projektet viser, at klare målsætninger og en konsekvent opfølgning på disse kan give besparelser i driften. Forenkling af klimaskærmen og synlige forsyningsinstallationer (herunder lettere tilgængelighed for ejendomsfunktionærer og servicefolk) har således givet en række besparelser.

Projektet viser også, at omtanke og en kreativ indsats kan give besparelser i driften. Sambrug af haveanlæg med børneinstitutionen har således både givet besparelser og et bedre gårdmiljø end sædvanligt.

Endelig viser projektet, at det kan være svært at fastholde de oprindelige intentioner i forbindelse med sparerunder. Med enkelte undtagelser er projektets oprindelige intentioner (og driftsmæssige besparelser) blevet fastholdt takket være en bevidst indsats fra bygherre og rådgivere og en vilje til at prøve at finde andre finansieringsmuligheder eller besparelser.

Kommunikation

Til beregning af de totaløkonomiske konsekvenser er anvendt nuværdimetoden med en beregningsperiode på 15 år, hvor nuværdien er lagt ud som en annuitet. Metoden ligner således den norske årskostnadsmetode, om end perioden er væsentligt kortere. Metoden giver et bedre og umiddelbart mere

forståeligt overblik over konsekvenserne for huslejen end den almindelige
nuværdimetode.

Mosebakken

Beskrivelsen og evalueringen af forsøgsprojektet er baseret på:

- Bæk, Simonsen & Aaris Aps. (1998). *Aftale vedr. j. nr. BR 1223-92*. Århus. Upubliceret internt dokument.
- By- og Boligministeriet. (2000c). *029: Rønde: Mosebakken: Totaløkonomi [Faktaark]*. København. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/forsog2000/projekter.asp
- Simonsen, G., Grønbæk, J., & Lehrskov, H. (1999). *Udviklingsprojekt – en vurdering af totaløkonomi og miljørigtig projektering: 20 almene boliger på Moesbakken i Rønde for Randersegnens Boligforening: Undersøgelse af, om der er en sammenhæng ved valg af bygningsdele ud fra henholdsvis en totaløkonomisk og en miljørigtig vurdering: 2. udkast*. Århus: Niras. Upubliceret intern rapport.

Byggeprojektet

Mosebakken ligger i et område, hvor lokalplanen kræver, at bebyggelsen skal opføres efter økologiske og energibesparende principper mv. Rådgiverne for byggeriet (se Tabel 4 for en oversigt) besluttede derfor at projekttere Mosebakken efter principperne for miljørigtig projektering.

Tabel 4. Forsøgsbyggeriet Mosebakken.

Mosebakken	
Kommune	Rønde
Bebyggelse	20 almene boliger
Bygherre	Randersegnens Boligforening
Arkitekt	Bæk, Simonsen & Aaris ApS
Ingeniør	Abrahamsen & Nielsen A/S (nu NIRS A/S)
Entreprenør	Fagentreprise

Forsøgsprojektet

Formålet med forsøgsprojektet er at udføre en miljøvurdering og en totaløkonomisk beregning af udvalgte bygningsdele til brug for en sammenligning af metoderne i henholdsvis miljørigtig projektering og ved totaløkonomiberegning. Hensigten er at undersøge om de resultater, der fremkommer ved brug af de to metoder supplerer hinanden frem mod miljørigtige, helhedstænkte løsninger i byggerier.

Forsøgsprojektet skal ses som en del af det løbende arbejde med at forbedre redskaber til miljørigtig projektering og beregning af totaløkonomi. Miljørigtig projektering anviser ikke metoder til økonomiske analyser, men håndbogen i miljørigtig projektering postulerer, at miljørigtig projektering helt automatisk vil fremme totaløkonomiske helhedsbetragtninger. Forsøgsprojektet stiller spørgsmålet, om miljørigtig projektering vil pege i samme retning som totaløkonomiske beregninger, hvis disse alene lå bag valget.

Målgrupperne for projektet er boligforeninger, private bygherrer, investorer og andre beslutningstagere, herunder kommuner og rådgivere.

Udviklingsprojektet er gennemført i samarbejde mellem arkitektfirmaet Bæk, Simonsen & Aaris Aps, NIRAS A/S og adjunkt Hanne Lehrskov, arkitekt MAA.

Resultater

I det foreliggende udkast til rapport (Simonsen, Grønbæk & Lehrskov, 1999) er der i afsnittet om resumé af resultater og konklusioner ikke anført noget, men fra den øvrige tekst kan man uddrage følgende konklusioner:

- En væsentlig problemstilling i forbindelse med miljørigtig projektering er sammenligning mellem forskellige materialer, bygningsdele og byggerier. Problematikken omkring sammenligning er blevet beskrevet som at skulle vælge mellem æbler og pærer. Det kan derfor være svært at bruge miljørigtig projektering til at gøre overbevisende og sandfærdige miljøvalg i et konkret byggeri.
- Der mangler fortsat miljøviden i byggebranchen både om byggeprocesser, materialer og produkter, bl.a. på grund af producenternes generelt manglende evne og vilje til at oplyse miljødata.
- Foreliggende miljødata er behæftet med en ofte betydelig variation og usikkerhed, så længe der ikke er indhentet gode produktspecifikke data. Der skal således normalt store forskelle til, før man med sikkerhed kan sige, at en løsning miljømæssigt er en anden overlegen.
- Den totaløkonomiske beregningsmetode er velbeskrevet og kendt blandt rådgivere. Der er dog en række usikkerheder som fx:
 - Prisstigningstakt og renteutvikling mange år frem i tiden.
 - Byggematerialers levetid.
 - Driftsudgifter (energi- og vandpriser) mange år frem i tiden.
 - Beregninger siger ikke noget om de "bløde" værdier i byggeriet.
- Vurderinger af levetider bliver ofte baseret på et skøn. Der bør opereres med forskellige typer af levetider, eksempelvis fysisk levetid, æstetisk levetid og funktionel levetid.
- Det er væsentligt, at den projekterende beskriver datakvaliteten og vurderer betydningen af datakvaliteten. Det kan fx ske ved usikkerhedsberegninger eller følsomhedsanalyser.

Bidrag til værktøjskasse

Det foreliggende udkast til rapport indeholder ikke konklusioner. Det kan derfor vanskeligt afgøres om, forsøgsprojektet har bidraget til en afklaring af, om miljørigtig projektering og totaløkonomiske beregninger vil føre til samme resultat. Det er dog nærliggende at konkludere, at hvis man optimerer ud fra to forskellige sæt af kriterier, kommer man – principielt – til to forskellige resultater. Det må endvidere noteres, at resultaterne kun er baseret på sammenligninger af én type bygningsdele. Det er derfor langt fra givet, at konklusionerne kan udstrækkes til alle typer bygningsdele og hele bygninger.

Munkesøgård

Beskrivelsen og evalueringen af forsøgsprojektet er baseret på:

- By- og Boligministeriet. (2001). *030: Roskilde: Munkesøgård: Boligorganisation: Byøkologi* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/forsog2000/projekter.asp
- Cenergia, & Roskilde Boligselskab, & Den private andelsforening "Munkesøgård". (2000). *Udviklingsprojektet "Munkesøgård", Tre kroner, Roskilde: Delrapport 1*. Ballerup: Cenergia. Upubliceret intern rapport.

Byggeprojektet

Bebyggelsen Munkesøgård omfatter i alt 100 boliger, der opføres som et økologisk bofællesskab. Det økologiske bofællesskab har to sider: Fællesskab og økologi. Fællesskabet udmønter sig bl.a. i, at bebyggelsen Munkesøgård omfatter 20 almene seniorboliger, 20 almene ungdomsboliger, 20 almene boliger, 20 andelsboliger og 20 ejerboliger. Den økologiske dimension handler om at skabe fornuftige energi- og ressourcekredsløb og sunde omgivelser for mennesker og natur.

Etableringen af bebyggelsen har været langvarig og konfliktfyldt, bl.a. er der flere gange blevet skiftet rådgivere. Bebyggelsen er nu under etablering (se Tabel 5 for en oversigt).

Tabel 5. Forsøgsbyggeriet Munkesøgård.

Munkesøgård	
Kommune	Roskilde
Bebyggelse	60 almene boliger, 20 andelsboliger og 20 ejerboliger
Bygherre	Roskilde Boligselskab
Arkitekt	Mangor & Nagel Egen Vinding & Datter
Ingeniør	COWI A/S
Entreprenør	Egen Vinding & Datter Monberg & Thorsen A/S

Forsøgsprojektet

Munkesøgård er resultatet af drømmen og ønsket om at opstille et alternativ til den måde, som man ellers indretter sig på i samfundet. Målet er:

- At opbygge et økologisk bofællesskab på tværs af sociale, aldersmæssige, politiske og andre skel.
- At forsøge at skabe alsidighed i beboersammensætningen.
- At opbygge et sted, hvor der er mulighed for helhed og samklang mellem mennesker og natur, og hvor beboerne kan leve et godt liv med respekt for klodens helhed.
- At løsningerne kan være inspirationskilde for andre med samme drømme og ideer.

Man har ønsket:

- At søge bæredygtige løsninger med hensyn til energi, vand, materialer, fødevarer, affald og andre nødvendige ressourcer for moderne livsførelse.
- At lave en større bebyggelse, som var baseret på en økologisk forsvarlig forvaltning af ressourcerne.
- At det materielle grundlag for vore liv skulle være en praktisk økologi, der sikrede fornuftige energi- og ressourcekredsløb.

Projektets forsøgsindhold er baseret på de 5 boggrupperes fællesskab bl.a. om varmforsyning, biominirensningsanlæg, kompostering og forpagtningsaftale med Roskilde kommune om jord til dyrkning efter økologiske principper. Det præcise indhold i forsøget er ikke nærmere kendt, da tilsagnsskrivelse og projektbeskrivelse ikke har været stillet til rådighed for os.

Resultater

Der er udarbejdet udkast til delrapport 1 (Cenergia, & Roskilde Boligselskab, & Den private andelsforening "Munkesøgård", 2000), som dækker perioden december 1999 til september 2000, hvor byggeriet endnu ikke var afsluttet. Rapporten beskriver især projektets idégrundlag, visioner og organisation.

Visionen har været, at man skulle have mulighed for indflydelse på de beslutninger, der var vigtige for en, og have ret til ikke at skulle forholde sig til alle detaljer i hele bofællesskabet.

De mere formelle beslutningsstrukturer skulle ligge i forlængelse af de sociale strukturer. Man har ønsket et aktivt demokrati, således at beboerne får indflydelse, hvor de ønsker det, hvis de er indstillet på at gøre en indsats. Det har været vigtigt, at demokratiet ikke kun er bundet til formelle fora (fællesmøder), som kan være svære for nogle at håndtere, specielt hvis utilfredsheden har med personer at gøre. Derfor har det været en opgave at etablere mindre og uformelle fora.

I idéfasen blev beslutninger truffet på det fælles koordineringsmøde. For at sikre visionens realisering har man i den fase, hvor de konkrete forhandlinger og store økonomiske beslutninger er blevet taget, valgt en anden beslutningsform end i idéfasen.

Arbejdet med konkrete forhandlinger og indstilling af tekniske og arkitektoniske løsninger blev uddelegeret til arbejdsgrupper. Under planlægningen af byggeriet har disse grupper fungeret som sparringspartnere for de rådgivende firmaer, som har været tilknyttet byggeriet. Reelt virkede det på den måde omkring en teknisk løsning, at en arbejdsgruppe undersøgte mulighederne så minutiøst som overhovedet muligt. Derefter diskuteredes de muligheder, der var mest økologiske, om det var økonomisk muligt, hvilke erfaringer der var andre steder osv. Gruppen endte med en fælles indstilling, som den meldte tilbage til bestyrelsen, som formelt har været det besluttende og koordinerende forum.

Bidrag til værktøjskasse

Beslutningstagere

Forsøgsprojektets væsentligste bidrag til den fælles værktøjskasse er en beslutningsstruktur for beboerindflydelse. Der er i projektet sørget for en tæt relation mellem beboerne som beslutningstagere og deres ønsker.

Målsætning

Målsætningen for byggeriet er formuleret i generelle vendinger i rapporten, og det fremgår ikke heraf, i hvilken udstrækning ønsker og mål er realiseret.

Kommunikation

De totaløkonomiske beregninger er foretaget med IT-værktøjet OptiBuild, der er udviklet af Cenergia til at bestemme den mest økonomiske kombination af energibesparende foranstaltninger i en given bygning. Rapporten omtaler ikke forløbet af de totaløkonomiske beregninger.

Elmegade

Beskrivelsen og evalueringen af forsøgsprojektet er baseret på:

- Boplan Octocon. (1999c). *Totaløkonomisk vurderingsmodel: Forsøgsprojekt nr. j. 1223-104: Slutrapport*. Upubliceret intern rapport.
- By- og Boligministeriet. (2000d). *034: Vojens: Elmegade: Totaløkonomi [Faktaark]*. København. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp
- Octocon. (1999). *Aftale vedr. j.nr. BR-1223-104*. København. Upubliceret internt dokument.

Byggeprojektet

Efter By- og Boligministeriets udgivelse af beregningsværktøjet TRAMBOLIN har Octocon som bygherrerådgiver konstateret, at der mangler en kommunikationsmodel som supplement til TRAMBOLIN for at gennemføre den nødvendige dialog mellem parterne (se Tabel 6 for en oversigt).

Tabel 6. Forsøgsbyggeriet Elmegade.

Elmegade	
Kommune	Vojens
Bebyggelse	23 almene boliger
Bygherre	Boligselskabet af 1943, afd. 24
Bygherrerådgiver	Boplan Octocon
Arkitekt	Wolfgang Kleemann
Ingeniør	Rambøll A/S

Forsøgsprojektet

Formålet med forsøgsprojektet er at afprøve en kommunikationsmodel for udarbejdelse af totaløkonomiske vurderinger. Forsøget skal klarlægge hvilke behov, der skal opfyldes i modellen, for at den er anvendelig for samtlige parter i processen: bygherren, bygherrerådgiver, teknikere og kommunen.

De primære målgrupper for forsøget er alle landets kommuner, rådgivende teknikere, bygherrerådgivere og bygherrer. Den sekundære målgruppe er By- og Boligministeriet.

Det forventes, at der er store besparelser ved anvendelse af en kendt, fælles model for udarbejdelse af totaløkonomiske vurderinger. Denne besparelse vil fremkomme ved, at den enkelte kommune ikke udarbejder egne modeller for totaløkonomiske vurderinger. Dette kan blive konsekvensen, hvis der ikke findes en fælles, accepteret model.

Det forventes, at modellen vil sikre, at byggeriets parter gennemfører den nødvendige dialog om byggeriet på et niveau, som er forståeligt for alle parter i forbindelse med udarbejdelsen af den totaløkonomiske vurdering.

Resultater

Efter kommunens godkendelse af skema A inklusive den totaløkonomiske vurdering har Boplan Octocon gennemført en evaluering af modellen i dialog med de involverede i byggesagen. Herfra omtaler rapporten følgende iagttagelser:

- Bygherren og rådgiverne mener samstemmende, at modellen har medført en ændret proces, idet der denne gang meget tidligt i processen har været en debat om materialevalg og de totaløkonomiske konsekvenser af alternativer.
- Det har styrket processen, at bygherren har været aktiv og stillet krav om materialer, der tog hensyn til boligmiljøet og til drift og vedligeholdelse.
- Bygherrens vurderer, at der nu på en struktureret måde er mulighed for at sikre den meget vigtige debat om byggeriets drift og vedligeholdelse.
- Det er en læreproces at tænke totaløkonomisk. Man har været vant til at tænke i besparelser for at overholde rammebeløbet, og drift og vedligeholdelse har ikke spillet den store rolle i forbindelse med fastlæggelse af anlægssummen.
- De rådgivende teknikere vurderer, at man har fået et godt værktøj til at opfylde lovgivningens krav om totaløkonomiske vurderinger. Det har været et godt udgangspunkt for en diskussion af de væsentligste elementer i byggeriet, og rådgiverne har dermed fået en bedre fælles forståelse af bygherrens forventninger til byggeriet. Modellen giver mulighed for en totaløkonomisk vurdering, som man ikke altid har lavet i "gamle dage". Derudover har det været en god checkliste i forbindelse med projekteringen af selve byggeriet.

Bidrag til værktøjskasse

Beslutningstagere

Forsøget har bidraget med en kommunikationsmodel, som i sin nuværende form kan bruges af følgende parter i byggeprocessen: Kommune, bygherre, bygherrerådgiver og rådgivende teknikere. Modellen er ikke blevet testet på beboere, entreprenører og leverandører.

Målsætning

Man kan forestille sig at anvendelse af eksisterende standardiserede modeller vil være relevant for bygherrer, der gennemfører få byggerier. I sådanne tilfælde vil en model udviklet af den kommune, som man skal kommunikere med være relevant. Omvendt kan man forvente, at en bygherre, som skal gennemføre byggerier i flere kommuner, ønsker at anvende sin egen kommunikationsmodel. Hvor langt man ønsker at gå i udvikling og anvendelse af kendte modeller for at spare udviklingen af egne, må afhænge af i hvor høj grad man ønsker at udnytte princippet om metodefrihed.

Kommunikation

Den totaløkonomiske vurderingsmodel er udformet således, at den isoleret giver de nødvendige oplysninger om det aktuelle byggeri, så bygherren og kommunen kan træffe de nødvendige beslutninger på både Skema A-niveau og Skema B-niveau.

Der opstod under udarbejdelsen af vurderingsmodellen et behov for, at modellen kunne bruges som dokumentation for den totaløkonomiske beregning og vurdering af de vigtigste materialevalg. Modellen blev derfor tilføjet en række stamdata om byggeriet, så modellen kan anvendes som et selvstændigt dokument.

For at give et indtryk af det emnemæssige indhold i modellen gengives overskrifterne i de skemaer, som modellen er bygget op omkring:

- Hvilke målgrupper (beboergrupper) er byggeriet rettet mod?
- Hvilket huslejeniveau beregnes for byggeriet?
- Totaløkonomiske vurderinger foretaget i planlægning af byggeriet:
 - A: Arkitektonisk, Miljøhensyn, Økologiske tiltag, Energibesparende foranstaltninger.
 - B: Materialevalg (udvendigt – klimaskærm).
 - C: Materialevalg (indvendigt – overflader).
- Hvilke anlægsinvesteringer er berettiget i højere kvalitet/komfort?
- Hvilke anlægsinvesteringer er berettiget i driftsbesparelser?

Sønderåparken

Beskrivelsen og evalueringen af forsøgsprojektet er baseret på:

- By- og Boligministeriet. (2000e). *035: Vejle: Totaløkonomi* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på:
www.boligministeriet.dk/forsog2000/projekter.asp
- Vejle Kommune. (1999). *Aftale om forsøgsprojekt om totaløkonomi: J.nr. 1223-106*. Vejle. Upubliceret internt dokument.
- Vejle Kommune. (2000a). *Forsøgsprojekt om totaløkonomi – delforsøg A – statusrapport – 2. fase*. Vejle. Upubliceret intern rapport.
- Vejle Kommune. (2000b). *Forsøgsprojekt om totaløkonomi – delforsøg A – statusrapport – 3. fase*. Vejle. Upubliceret intern rapport.

Byggeprojektet

Vejle Kommune har taget en række initiativer i tilknytning til kravet om totaløkonomiske vurderinger ved Skema A for støttet boligbyggeri. Kommunen har:

- Nedsat en intern arbejdsgruppe vedr. totaløkonomi.
- Igangsat udarbejdelsen af en manual for sagsbehandling af støttesager og retningslinier for kommunens indberetning til BOSSINF og totaløkonomiske vurderinger.
- Indledt samarbejde med boligorganisationer og rådgivere vedr. støttet byggeri, herunder også totaløkonomi.
- Etableret en ERFA-gruppe om offentligt støttet byggeri i samarbejde med Fredericia, Horsens og Kolding Kommune, hvor totaløkonomi er et af emnerne.

Sønderåparken er et alment boligbyggeri, der er planlagt til at omfatte en række økologiske tiltag såsom regnvandsopsamling, solceller, genbrugscentral mm. Vejle Kommune har givet støttetilsagn om en forhøjelse udover rammebeløbet på 6 % i forventning om, at det økologiske tiltag vil give en besparelse på driftsudgifterne, som dækker den øgede investering (se Tabel 7 for en oversigt).

Tabel 7. Forsøgsbyggeriet Sønderåparken.

Sønderåparken	
Kommune	Vejle
Bebyggelse	42 almene boliger, heraf 17 seniorboliger og 9 ungdomsboliger
Bygherre	Boligselskabet BSB, Vejle

Forsøgsprojektet

Som baggrund for forsøgsprojektet anføres det, at hensigten med totaløkonomiske vurderinger har været at tilvejebringe et styringsinstrument, som får byggeriets parter til i højere grad at fokusere på sammenhængen mellem anskaffelsesudgifterne og driftsudgifterne. Omdrejningspunktet for de totaløkonomiske vurderinger – også set ud fra Vejle kommunes synspunkt – er den totale husleje inkl. forbrugsafgifter.

Forsøgsprojektet er delt i to delforsøg. Delforsøg A har til formål at belyse det nuværende dataflow i totaløkonomiske vurderinger af nybyggeri og til den efterfølgende drift i relation til den kommunale sagsbehandling og de nuværende systemer/programmer. De indeholder alle data, der kan relateres til SfB-systemets klassifikation af bygningsdele:

- BOSSINF: Indberetning af byggeriers økonomi.
- TRAMBOLIN: Beregningsprogram (metodefrihed).
- Boligorganisationers kontoplan/driftsbudget: Driftsbekendtgørelsen.
- Boligorganisationers vedligeholdelsesplaner: Driftsbekendtgørelsen (metodefrihed).

Delforsøg B har til formål at afprøve resultaterne og erfaringerne fra delforsøg A i et konkret byggeri – Sønderåparken.

Forsøgsprojektets målgruppe omfatter alle parter vedrørende offentligt støttet boligbyggeri, dvs. By- og Boligministeriet, kommuner, boligorganisationer, bygherrer, rådgivere mfl.

Resultater

Projektet er endnu ikke afsluttet, men de foreløbige konklusioner peger på, at ensartethed og sammenlignelighed på både lokalt og nationalt plan kan sikres ved at:

- Sikre et fælles administrativt grundlag for alle involverede parter, dvs. stat, (amts-)kommuner, boligorganisationer og rådgivere.
- Staten etablerer et overordnet regelsæt, der sikrer, at regelgrundlaget kan gennemføres ud fra intentionerne for totaløkonomi samt sikre en overordnet sammenhæng mellem regelgrundlag og støttebestemmelser, herunder BOSSINF.
- Kommunen på dette grundlag definerer kommunens krav til indhold af det materiale, der skal fremsendes til brug for den kommunale støttesagsbehandling.

Fælles retningslinier vil give boligorganisationerne mulighed for en generel afklaring mht. totaløkonomi, ligesom boligorganisationerne får et specifikt grundlag for stillingtagen til de enkelte projekter samt i forhold til de enkelte rådgivere. Tilsvarende får rådgiverne med udarbejdelse af fælles retningslinier mulighed for at udvikle en standardiseret arbejdsmetode for totaløkonomiske vurderinger.

Bidrag til værktøjskasse

Forsøgsprojektet er endnu ikke afsluttet, så det endelige bidrag til den fælles værktøjskasse kan ikke præcist fastslås. Med projektbeskrivelsen og statusnotater kan en række forventede bidrag til værktøjsskassen identificeres.

Beslutningstagere

Dette forsøgsprojekt retter sig som det eneste direkte mod de kommunale sagsbehandlere og deres dialog med boligorganisationer og deres rådgivere i sagsbehandlingen. Projektet forventes at give følgende bidrag til værktøjsskassen:

- En kommunal vejledning til gennemførelse af totaløkonomiske vurderinger i relation til den kommunale sagsbehandling.
- Specifikationer til udvikling af et helhedsorienteret værktøj til totaløkonomiske vurderinger i såvel anlægs- som driftsfasen af offentligt støttet byggeri.

Målsætning

Gennem udarbejdelse af en vejledning til den kommunale sagsbehandling skabes et fælles og standardiseret grundlag for dialogen mellem kommune, boligselskab og rådgivere, hvilket kan være med til at skabe ensartethed og sammenlignelighed i totaløkonomiske vurderinger. Spørgsmålet er så, hvor langt man kan og vil gå i en standardisering af fremgangsmåderne. Det vil afhænge af, i hvor høj man ønsker at håndhæve en metodefrihed på området.

Kommunikation

Tages der udgangspunkt i den primære gruppe bestående af kommunale sagsbehandlere og den sekundære gruppe af boligorganisationer og rådgivere, bliver kommunikationen over grænsefladen mellem disse grupper vigtig for at kunne gennemføre totaløkonomiske vurderinger. Helt i overensstemmelse med denne konstatering sigtes der derfor i projektet på at:

- Præcisere og gerne forenkle Vejle kommunes krav til totaløkonomiske vurderinger.
- Opstille fælles retningslinier for totaløkonomiske vurderinger, der udarbejdes af Vejle kommune i samarbejde med boligorganisationerne.
- Sikre en sammenhæng mellem totaløkonomiske vurderinger og udarbejdelse af vedligeholdelsesplaner.
- Levetidsbetragtninger/materialevalg indgår i den totaløkonomiske vurdering.
- Opfylde et ønske om videreudvikling af boligorganisationernes edb-systemer til vedligeholdelsesplanlægning, der i dag fungerer på grundlag af SfB-systemets bygningsdelsklassifikation, der ligeledes indgår i BOSSINF og TRAMBOLIN.
- Opfylde et ønske om udvikling af BOSSINF i forhold til at kunne foretage beregning af driftsbudget på grundlag af data ved skema A, B og C.

Aaparken

Beskrivelsen og evalueringen af forsøgsprojektet er baseret på:

- Birch & Krogboe. (2000). *Totaløkonomi i forbindelse med kvalitetssikringen af et normalt projekt: Teori og praksis: Udkast*. Upubliceret intern rapport.
- Boligministeriet. (1999). *Aftale vedrørende udviklingsprojektet – Totaløkonomi indarbejdet i kvalitetssikringen i et projekt til støttet byggeri: J.nr. BR-1223-109*. København. Upubliceret internt dokument.
- By- og Boligministeriet. (2000f). *039: Herning, Aaparken: Totaløkonomi [Faktaark]*. København. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/forsog2000/projekter.asp

Byggeprojektet

Boligselskabet Fruehøjgård er meget interesseret i sammenhæng mellem pris og kvalitet, herunder miljø. Boligselskabet har derfor i prækvalifikationen til byggeriet af Aaparken stillet krav om brug af totaløkonomiske vurderinger og miljøhensyn i byggeriet (se Tabel 8 for en oversigt).

Tabel 8. Forsøgsbyggeriet Aaparken.

Aaparken	
Kommune	Herning
Bebyggelse	85 almene boliger plus fælleshus
Bygherre	Boligselskabet Fruehøjgård, afd. 22/14
Arkitekt	A2 Tegnestuen A/S
Ingeniør	Birch & Krogboe Rådgivende Ingeniører A/S
Entreprenør	Skanska Jensen A/S

Forsøgsprojektet

Kravene om totaløkonomiske overvejelser ved planlægning af offentligt støttet nybyggeri medfører ikke automatisk, at totaløkonomiske overvejelser videreføres i hele projektforsøget.

Formålet med forsøgsprojektet er at afdække oplevelsen af totaløkonomiske vurderinger i et almindeligt projektforsøg, hvis man er part i sagen (bygherre, ingeniør eller arkitekt), men ikke besidder særlig totaløkonomisk ekspertise. Forsøgsprojektet skal opsamle praktiske erfaringer fra en konkret byggesag, men der skal ikke udvikles nye værktøjer. Forsøgsprojektet skal blandt andet besvare følgende spørgsmål:

- Hvilke totaløkonomiske vurderinger er der behov for?
- Hvilke aktiviteter skal gennemføres af de enkelte parter i relation til de totaløkonomiske vurderinger?
- Hvornår skal disse vurderinger foretages i et normalt projektforsøg?
- Kan man illustrere sammenhængen mellem valgt kvalitet og totaløkonomi?
- Hvilke krav kan stilles til en forståelig dokumentation af totaløkonomien undervejs i projektet?

- Hvilke brugerkrav kan stilles til gode værktøjer til de relevante totaløkonomiske vurderinger?

Målgrupperne for forsøgsprojektet er:

- Den primære målgruppe er projekterende, der anvender totaløkonomiske vurderinger i det daglige arbejde.
- Den sekundære målgruppe er de bygherrer, som efterspørger den gode eller den dårlige kvalitet og som ønsker indsigt i de totaløkonomiske konsekvenser.

Resultater

Rapporten drager følgende konklusioner:

- Det viste sig vanskeligt at sætte kvalitet og totaløkonomi i forbindelse med skema A, da ingen af byggeriets parter endnu var trænet i at benytte og forstå totaløkonomiske vurderinger som et styringsredskab.
- For at give bygherre og projekterende et fælles referencegrundlag, blev der senere i forløbet sat pris på de enkelte alternativer. TRAMBOLIN blev herefter brugt til at vurdere ”kvalitetsforbedringernes” samlede påvirkning af byggeriets anlægs- og driftsøkonomi.
- Det var i første omgang ikke muligt at gennemføre selve byggeprojektet inden for den afsatte økonomiske ramme, hvorfor projektet måtte igennem en kompliceret sparerunde. Sparerunden påvirkede ikke forsøgsprojektet negativt. Tværtimod har de involverede parter lært meget af processen.
- Undervejs blev totaløkonomi forsøgt integreret med kvalitetssikringen, men i et lidt mindre omfang, efterhånden som projektet skred frem.
- Der har været en god dialog specielt mellem Herning Kommune og Birch & Krogboe.

Projektet har desuden peget på en række andre erfaringer:

- Kommunens andel af grundkapitalen er alene knyttet til anskaffelsessummen og ikke driftsøkonomien. En højere anskaffelsessum vil derfor betyde en øget belastning af kommunens likviditet. En kommune vil derfor ofte være tilskyndet til at holde anskaffelsessummen nede.
- Kvalitet og totaløkonomi er to spor, som ikke altid kan samordnes. Man kan ikke (altid) sætte pris på de enkelte kvalitetsparametre, og man kan således ikke umiddelbart formidle den direkte sammenhæng mellem kvalitet og pris. Fx fremgår målsætninger for kvalitet ikke af Skema A. Arkitekten følte det som en stærk barriere for ekstra kvalitet, at boligselskaber og kommuner stadigvæk anvender det gamle rammebeløb for boligbyggeri som styringsinstrument. Efter arkitektens mening er flere penge til kvalitet følgelig en umulig diskussion i forhold til ekstra kvalitet i byggeriet.
- Tilsyneladende giver TRAMBOLIN ikke en pålidelig beregning af anskaffelsessummen. Det foreslås derfor, at en beregning med TRAMBOLIN kontrolleres overfor en beregning med nøgletal fra V&S-prisbøgerne.
- Totaløkonomiske vurderinger tager tid, og i normale byggesager bør de begrænses til de løsninger, hvor valget af kvalitet har en væsentlig effekt på den samlede totaløkonomi for hele bygningen eller i forbindelse med fx sparerunder.
- Driftsbudgetter udarbejdes normalt på et andet grundlag og med et andet formål end de totaløkonomiske vurderinger. Driftsbudgetterne anvendes ikke til valg af kvalitet, men til afsætning af et – ofte politisk bestemt – rådighedsbeløb.

Bidrag til værktøjskasse

Beslutningstagere

Rollen som beslutningstager er afgørende, når man skal indarbejde totaløkonomiske vurderinger. Projektet viser, at bygherrens rolle bliver sekundær, fordi bygherren har vanskeligt ved at se nytten eller perspektivet i totaløkonomiske vurderinger især i de tidlige faser.

Til gengæld kom den kommunale myndighed til at spille en væsentlig rolle i projektforløbet, og dette var ikke forudsat i oplægget til projektforløb. Denne erkendelse medfører, at det vil være nødvendigt at behandle samspillet med de kommunale myndigheder på lige fod med de øvrige parter i byggeriet. Dette gælder særligt i byggeriets tidlige faser.

Målsætning

Vi lider ifølge arkitekten under det problem, at selv om husets arkitektoniske kvalitet er en væsentlig parameter, kan vi ikke måle arkitektonisk kvalitet. Dette er nu ikke helt rigtigt. Hvis man forsøger at give arkitektur et objektivt udtryk, kan han ganske vist have ret, men hvis man derimod fokuserer på de enkelte beslutningstageres evne til at vælge mellem alternative arkitektoniske udtryk, kan den stillede opgave løses netop gennem en totaløkonomisk vurdering. Det er rigtigt, at man ikke derved kan udtale sig om, hvad god og dårlig arkitektur er, men det er muligt at give forskellige arkitektoniske løsninger et økonomisk udtryk og i en totaløkonomisk sammenhæng afgøre, om det er en god eller dårlig løsning.

Arkitektens oplevelser af forløbet peger på et dilemma for totaløkonomiske vurderinger. Tilsyneladende havde arkitekten håbet, at totaløkonomiske vurderinger ville åbne dørene for bedre kvalitet, men det skete ikke. Selvom vi kan vurdere de økonomiske konsekvenser af forskellige arkitektoniske udtryk, er det jo ikke ensbetydende med, at de totaløkonomiske vurderinger kan, skal eller vil blive fulgt. Et beregningsværktøj kan ikke eliminere modstriden mellem økonomi og kvalitet. Hertil må andre virkemidler tages i brug.

Kommunikation

Brugen af TRAMBOLIN blev efter udarbejdelsen af det første Skema A mere eller mindre forkastet af byggesagens parter som svært at forstå og anvende. Efterfølgende blev TRAMBOLIN imidlertid anvendt med succes i kommunikationen mellem bygherre/teknikere og den kommunale myndighed i forbindelse med en sparerunde. Her viste TRAMBOLIN sin styrke som et værktøj til gennemregning af alternativer for teknikere, men som kommunikationsredskab etablerer programmet ikke umiddelbart et fælles og let tilgængeligt beslutningsgrundlag for de besluttende parter i de tidlige byggefaser, især ikke på skema A tidspunktet. Årsagerne hertil kunne være, at man dels var blevet mere fortrolig med programmets muligheder og begrænsninger dels benyttede programmet til det, som det er bedst egnet til, nemlig at foretage sammenlignende gennemregninger af alternativer for teknikere.

Vestergade

Beskrivelsen og evalueringen af forsøgsprojektet er baseret på:

- Boplan Octocon. (1999a). *Aftale om støtte*. København. Upubliceret internt dokument.
- Boplan Octocon. (1999b). *Totaløkonomisk udbudsmodel: Forsøgsprojekt nr. j.BR-1223-117: Statusrapport nr. 1*. Upubliceret intern rapport.
- By- og Boligministeriet. (2000g). *040: Aalborg, Vestergade: Totaløkonomi, Octocon* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/forsoeq2000/projekter.asp

Byggeprojektet

Nørresundby Boligselskab ønsker at opføre 81 ungdomsboliger. Ålborg Kommune og Nørresundby Boligselskab er enige om, at omdrejningspunktet for byggeriet er bruttohuslejen (se Tabel 9 for en oversigt).

Tabel 9. Forsøgsbyggeriet Vestergade.

Vestergade	
Kommune	Ålborg
Bebyggelse	81 ungdomsboliger
Bygherre	Nørresundby Boligselskab
Bygherrerådgiver	Boplan Octocon A/S
Arkitekt	Sørensen & Krogh
Ingeniør	Lindgaard Christensen ApS
Entreprenør	Skanska Jensen A/S

Forsøgsprojektet

Boplan Octocon forventer, at offentligt støttet byggeri i fremtiden opføres og vedligeholdes på grundlag af en på forhånd indgået aftale om fast pris, tid og vedligeholdelse – en totaløkonomisk udbudsmodel. I en sådan model skal byggeri nødvendigvis projekteres med entreprenøren "ved bordet", og de fremtidige udbud vil derfor få karakter af funktionsudbud i totalentreprise. Formålet med forsøgsprojektet er at:

- Minimere driftsudgifter på nybyggeri samtidig med, at kvaliteten af byggeriet forøges.
- Minimere antallet af fejl/skader bl.a. ved, at entreprenøren får interesse i at udbedre disse straks.
- At finde et grundlag for udbud af byggeri i en kombineret anlægs- og driftsmodel.
- At undgå kvalitetsforringende sparerunder.
- At øge bygherrens indflydelse på byggeriet, ved at drift og kvalitet diskuteres, inden byggeriet er projekteret færdigt.
- At klarlægge omfang af garantistillelse og kriterier for garantianvendelse i forbindelse med entreprenørens evt. misligholdelse af driftsaftalen.

De primære målgrupper for forsøgsprojektet er byggeriets parter, dvs. bygherre, bygherrerådgiver, teknikker, entreprenør og kommune. Forsøgsprojektets sekundære målgruppe er By- og Boligministeriet.

Resultater

Det er forsøgsprojektets ambition at udvikle en model, som vil blive standard for alle støttede byggeprojekter i Danmark til brug for totaløkonomiske udbud. Forsøgsprojektet har derfor analyseret de enkelte parters behov:

- *Bygherren*: Der er behov for et beslutningsgrundlag, der sætter bygherren i stand til at overskue de relevante alternativer, der kan opstilles for det konkrete byggeri med en klar beskrivelse af konsekvenserne af de forskellige alternativer, herunder de økonomiske konsekvenser.
- *Teknikere*: Teknikerne har behov for at opfylde bygherrens krav. De har behov for en model til at kunne argumentere for bedre løsninger ud fra en totaløkonomisk vurdering. Den skal kunne fungere som en checkliste i projekteringsfasen.
- *Entreprenøren*: Entreprenøren er interesseret i at anvende sine erfaringer fra tidligere løsninger og dermed kunne foreslå alternative materialer/løsninger og via modellen argumentere for de totaløkonomiske konsekvenser af disse.
- *Kommunen*: Kommunen har behov for at foretage rationelle økonomiske beslutninger i forhold til støttet byggeri. Man har behov for, at modellen giver den nødvendige information til, at man kan overskue de økonomiske sammenhænge i forhold til beboernes fremtidige husleje og kommunens indskud af grundkapital.

Projektet har foreløbig bidraget med et udkast til en udbudsmodel. Udbudsmodellen indeholder dels et udbudsdokument til entreprenøren dels en beregningsmodel til bygherrens beregning af bruttohuslejen.

Udbudsdokumentet skal anvendes af entreprenøren til at dokumentere sin tekniske formåen og beskrive tilbuddets omfang og kvalitet. Som et minimum skal dokumentet indeholde oplysninger om:

- Entreprenørens organisation.
- Procedure for planlægning, styring og udførelse af vedligeholdelse.
- Entreprenørens styringsværktøj, fx edb-programmer.
- Vedligeholdelsesplan.
- Tilsynsplan og opfølgning.
- Rapportering.

For at kunne beregne bruttohuslejen er det nødvendigt at udarbejde en beskrivelse af de opgaver, som har betydning for beregningen af huslejen. Af hensyn til udbudsmaterialet skal bygherren så detaljeret som muligt beskrive de ydelser, der indgår i hver af de tre kategorier:

- Vicevært og renholdelse.
- Løbende vedligeholdelse.
- Planlagt vedligeholdelse.

Huslejberegningsmodellen består af fire skemaer:

- Skema 1: Kapitaludgifterne fordelt på håndværkerudgifter (ifølge SfBs klassifikationssystem) og øvrige anlægsudgifter (dvs. grundkøbesum, bidrag og gebyrer mv., honorarer mv., øvrige omkostninger og tilskud).
- Skema 2: Bruttohuslejen sammensat af udlejningshuslejbudget (dvs. summen af nettokapitaludgifter, offentlige og andre udgifter, variable udgifter og henlæggelser) plus forbrugsudgifter.
- Skema 3: Anlægssum fordelt på SfB-systemets hovedposter.

- Skema 4: Planlagt vedligeholdelse over en 30-årig periode fordelt på SfB-systemets hovedposter og opdelt i 5-årsintervaller.

Byggeprocessen organiseres i to faser. Første fase er indtil udarbejdelse af forprojekt. I denne fase er teknikerne tilknyttet bygherren og aflønnes af denne. Entreprenøren deltager som ressourceperson uden honorar. Efter afsluttet forprojekt sker der en totaløkonomisk prissætning som totalentreprise for både anlæg og planlagt vedligeholdelse. I anden fase vil teknikerne være tilknyttet entreprenøren, og projektet gennemføres som en totalentreprise. Derved er der kun én juridisk part i projekterings- og udførelsesfasen samt i vedligeholdelsesfasen, som er fuldt ansvarlig for både byggeri og planlagt vedligeholdelse.

Bidrag til værktøjskasse

Der foreligger på nuværende tidspunkt ingen vurdering af modellens anvendelighed. Det er planlagt, at den endelige evaluering og rapportering vil ske umiddelbart efter 1-årgennemgangen af byggeriet i foråret 2002.

Beslutningstagere

Det kan imidlertid konstateres, at der i dette projekt er fremsat en spændende tanke om at gøre entreprenøren til facility manager og anvist en måde at gøre dette på. Der opnås derved ikke alene en øget interesse for totaløkonomiske vurderinger med bruttohuslejen som omdrejningspunkter, men der ligger også en mulighed for at formindske antallet af fejl og mangler ved byggeriet, når entreprenøren nu også er blevet gjort ansvarlig for økonomien i drift- og vedligeholdssituationen.

Målsætning

Analysen beskriver de enkelte parter interesser og behov som sammenfaldende, og rummer ikke en substantiel beskrivelse af eventuelt modstridende interesser og behov. Forsøgsprojektet kan således ikke give et bud på de barrierer, der er, for at de to værktøjer kan blive spredt til alle støttede byggeprojekter i Danmark.

Kommunikation

Projektets deltagere forventer, at tilbudsmodellen vil sikre, at byggeriets parter gennemfører den nødvendige dialog om byggeriet på et niveau, som er forståeligt for alle parter i forbindelse med udarbejdelsen af det totaløkonomiske udbudsmateriale. Udbudsdokumentet foreligger dog i en så generel formulering, at dokumentet må specificeres yderligere for at være et tilstrækkeligt redskab for bygherren.

Forsøgsprojektet har bidraget med et (foreløbigt) bud på et værktøj til at beregne huslejekonsekvenser fra et totaløkonomisk synspunkt. Værktøjet er langt fra færdigt, men det synes umiddelbart at give en mere pædagogisk præsentation af resultaterne end TRAMBOLIN, idet beregningerne er knyttet umiddelbart til huslejen (inkl. diverse indtægter).

Konklusion

Evalueringen har identificeret en række bidrag fra hvert af de 10 forsøgsbyggerier til en fælles værktøjskasse. Evalueringens konklusioner er fordelt på de tre temaer: Beslutningstagere, målsætninger og kommunikation. Konklusionerne har dannet grundlag for en selvstændig pjece med 13 tips om totaløkonomi, som er udgivet af Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Beslutningstager

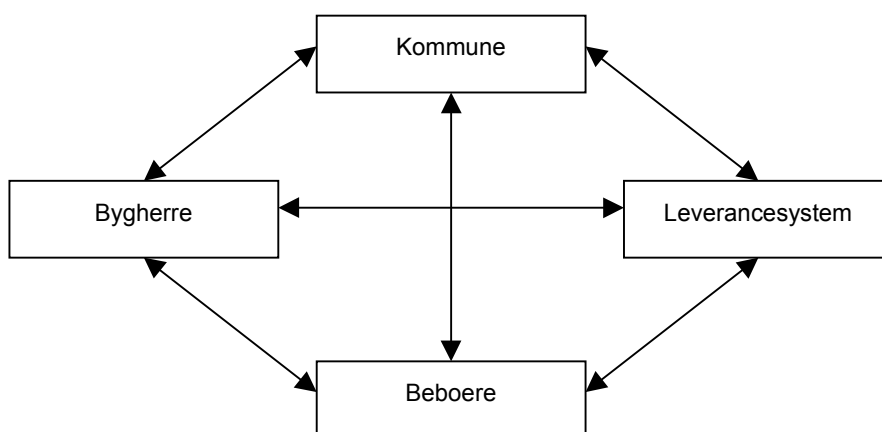
Totaløkonomi som læreproces

En øget brug af totaløkonomi er en læreproces og en omstillingsproces, som tager tid, fordi indgroede vaner skal ændres, og de nødvendige værktøjer endnu ikke er færdigudviklede. Det vil næppe være muligt at høste det fulde udbytte af totaløkonomi her og nu, men læreprocessen vil i sig selv skabe ny viden og erfaringer, så det gælder om at gå i gang.

Modsatrettede økonomiske interesser

En væsentlig barriere mod at handle totaløkonomisk er, at gevinsten ofte tilfalder en anden end den, som træffer beslutningen (se Figur 1). Totaløkonomi kan ikke fjerne denne barriere, men totaløkonomi kan være med til at synliggøre de økonomiske konsekvenser for de involverede parter.

Fleere bygherrer har oplevet, at kommuner er modvillige overfor at handle totaløkonomisk, fordi kommunens andel af grundkapitalen alene er knyttet til anskaffelsessummen. Desuden får kommunen ikke umiddelbart del i de besparelser, som opnås i driften. Mange kommuner vil derfor være tilskyndet til at holde anskaffelsessummen nede. Barrieren er dog blevet mindre pr. 1. januar 2002, hvor kommunernes andel af grundkapitalen blev reduceret til 7 %, og der blev indført et støtteloft for andelsboliger.



Figur 1. Oversigt over aktørernes interesser.

Synliggørelse

Det er velkendt fra andre områder, at synliggørelse i sig selv ændrer folks valg og adfærd. Imidlertid er en række værktøjer blevet kritiseret for ikke at præsentere de totaløkonomiske vurderinger på en let forståelig og relevant måde, fordi resultaterne bliver præsenteret som nuværdier. Hvis totaløkonomi skal være relevant for fx beboerne, kræver det, at de totaløkonomiske

vurderinger skal være direkte koblet til den månedlige husleje og forbrugsudgifterne.

Andre udbudsformer

Bygherren kan overveje andre udbudsformer, hvor der er større sammenhæng mellem beslutningstageren og den, som høster den økonomiske gevinst og besparelser i driften. Det kan fx være en udbudsmodel, hvor entreprenøren byder på både udførelse og drift som facility manager. Sådanne aftaler er ikke umiddelbart mulige med det eksisterende regelsæt, men forsøg hermed kunne være med at afklare, om en sådan model er hensigtsmæssig.

Det forventes også, at en sådan udbudsmodel vil kunne medvirke til at begrænse fejl og mangler i udførelsen, da entreprenøren i driftsfasen selv vil opleve virkningerne af eventuelle fejl og mangler.

Målsætninger

Den samlede boligudgift

Hvis den samlede boligudgift skal fungere som styringsinstrument, bør bygherren så tidligt som muligt fastsætte niveauet for den samlede boligudgift (fx 750 kr/m²/år) efter vurdering af krav til beliggenhed, beboere, standard mv. Den samlede boligudgift er summen af alle udgifter til boligen, dvs. huslejen (dvs. afdrag på lån, administration, renovation mv.) og individuelle forbrugsudgifter (dvs. el, vand og varme). For hvert alternativ bør bygherren som minimum opstille et anlægsbudget og et driftsbudget, som er fordelt på henholdsvis husleje og individuelle forbrugsudgifter. Bygherren kan nu i samråd med kommune og beboere tage stilling til, hvordan fordelingen af udgifterne på de enkelte poster skal være.

Forslag til skema for den samlede boligudgift.

Husleje	Individuelle forbrugsudgifter	Sum
Kapitaludgifter		
Driftsudgifter		
Sum		

Note. Alle beløb opgøres i kr/m² eller kr/måned per bolig.

Denne oversigt kan naturligvis opdeles yderligere i underposter, efterhånden som byggesagen skrider frem.

Metodefrihed og mistillid

Dansk byggeri har en lang tradition for metodefrihed, herunder også inden for totaløkonomi. Imidlertid er metodefriheden kombineret med begrænsede erfaringer med til at skabe mistillid til totaløkonomiske vurderinger hos især kommuner og bygherrer. De eksisterende værktøjer baserer sig på forskellige referencegrundlag, hvilket åbner for uensartede vurderinger og gør det vanskeligt at sammenligne på tværs af byggesager. Hvis metodefriheden skal bevares, må der til gengæld etableres et fælles referencegrundlag for totaløkonomiske vurderinger. Det fælles referencegrundlag bør som minimum omfatte:

- Fælles retningslinier for beregningsperioden.
- En fastlagt kalkulationsrente.
- En levetidstabel for bygningsdele inddelt i tre kategorier (lav, normal og høj belastning).
- Fælles nøgletal for driftsdata.

Referencegrundlaget kan i sig selv være differentieret og fastlagt for forskellige typer af regioner, ejendomme, bygninger og bygningsdele. Det bør være muligt at afvige fra referencegrundlaget i konkrete byggesager, men afvigelserne skal begrundes og deres konsekvenser beskrives.

De bløde værdier

Det bliver ofte fremført, at totaløkonomi ikke kan inddrage de bløde værdier som fx arkitektur. Det er rigtigt, at totaløkonomi ikke kan afgøre, hvad god eller dårlig arkitektur er. Men det er muligt at vurdere de direkte økonomiske konsekvenser af forskellige arkitektoniske løsninger og afgøre, om det totaløkonomisk er en god eller dårlig løsning. Herefter er det bygherrens ansvar og pligt at træffe en beslutning i samråd med sine rådgivere mfl., hvor forskellige bløde værdier og totaløkonomien vurderes i forhold til hinanden og til andre forhold af betydning for bygherren.

Lønsomheden af miljøtiltag

Miljøhensyn og totaløkonomiske hensyn anses ofte for at gå hånd i hånd. I princippet kan en konventionel løsning sammenlignes med en miljørigtig løsning, og den totaløkonomiske gevinst eller udgift ved den miljørigtige løsning kan vurderes fx i form af et lønsomhedstal.

For de fleste energibesparende tiltag er det muligt at vurdere lønsomheden, fordi der både foreligger nøgletal og værktøjer. Med undtagelse af energibesparende tiltag er grundlaget i form af værktøjer, nøgletal mv. endnu for usikkert og ikke tilstrækkeligt udviklet til at kunne afgøre med sikkerhed, om et miljøtiltag kan betale sig totaløkonomisk, men et forsigtigt skøn er i mange tilfælde mulig.

Sparerunder

Efter afholdelse af licitation vil der ofte være behov for en sparerunde. Sparerunder bliver ofte beskyldt for at føre til forhastede beslutninger, som giver dårligere løsninger end ønsket. Det er dog ikke nødvendigvis korrekt. Derimod genåbner sparerunden allerede truffne beslutninger, som kan vurderes på ny i lyset af entreprenørens erfaringer. Hvorvidt en sparerunde fører til dårligere løsninger eller ej, må derfor bero på en konkret vurdering. Netop derfor er det ekstra vigtigt, at man under en sparerunde vurderer de enkelte forslag til besparelser totaløkonomisk.

Naturligvis kan sparerunder føre til, at besparelser på anlægsbudgettet giver anledning til øgede udgifter i driftsfasen. I de tilfælde bør man snarere forsøge at overtale kommunen til at øge anskaffelsessummen eller på anden vis overveje, om der kan skabes andre indtægter til dækning af de øgede anlægsudgifter.

Kommunikation

Løbende opfølgning

Selvom der foreløbig kun er lovkrav om totaløkonomiske vurderinger ved støttetilsagn (Skema A), bør totaløkonomiske vurderinger foretages igennem hele byggesagen. Den løbende opfølgning kan skabe grundlaget for udarbejdelsen af det obligatoriske driftsbudget og driftplan.

Totaløkonomiske vurderinger bør ikke kun bruges i forbindelse med nybyggeri. Totaløkonomiske vurderinger kan og bør også gennemføres årligt i forbindelse med budgetlægning og ved behov for større renoveringer eller ombygninger. En opfølgning ved den årlige budgetlægning er et vigtigt led i at sikre sig, at driften forløber efter hensigten eller om der er behov for justeringer.

Omfanget af beregninger

Det er nemt at drukne i beregninger, som kræver store datamængder. I mange situationer kan man klare sig fint med ganske få nøgletal og simple beregninger fx i form af den simple tilbagebetalingstid på en bygningsdel. Man bør koncentrere sine beregninger til nogle få udgiftsposter, som enten betyder meget for dele af anskaffelsessummen eller for driftsudgifterne. Især udgifterne til energi har stor betydning for driftsudgifterne, ligesom levetiderne for bygningsdele er af stor betydning.

Usikre data

Pålidelige nøgletal er en nødvendig forudsætning for at kunne lave totaløkonomiske vurderinger, men ofte mangler bygherren en række nøgletal. Det bør dog ikke få bygherren til helt at afstå fra at lave totaløkonomiske vurderinger. I stedet må bygherren eller dennes rådgivere forsøge at håndtere denne usikkerhed ved at:

- Give et kvalificeret skøn på de manglende data.
- Gennemføre en følsomhedsanalyse på nogle få udvalgte parametre fx renten eller levetiden for de vigtigste bygningsdele.
- Opbygge egne nøgletal fx ved kræve driftsoplysninger fra leverandører mfl.

Sammenligning af nøgletal

Et vigtigt led i arbejdet med totaløkonomi er at sammenligne den konkrete byggesag med nøgletal fra fx Erhvervs- og Boligstyrelsen. Det kan være en fordel at dele anskaffelsessummen i to hovedgrupper:

- *Gruppe 1: Udgifter, der ligger fast.* Denne gruppe omfatter fx grundkøbssum, tilslutningsafgifter, gebyrer o.lign. Afvigelser i forhold til nøgletallene er der – alt andet lige – ikke noget at gøre ved, men det skal vurderes om et forhøjet niveau på disse omkostninger berettiger en forhøjet husleje.
- *Gruppe 2: Udgifter, der kan ændres.* Denne gruppe omfatter udgifter, som er variable i form af kvalitet og mængder. Der redegøres for afvigelser i forhold til gennemsnitlige og sædvanlige valgte løsninger. Driftsøkonomiske besparelser ved en forøgelse af anlægsudgifter dokumenteres ved totaløkonomiske beregninger.

Litteratur

Birch & Krogboe. (2000). *Totaløkonomi i forbindelse med kvalitetssikringen af et normalt projekt: Teori og praksis: Udkast*. Upubliceret intern rapport.

Boligministeriet. (1997a). *Aftale j.nr. 1223-49, Ikast, Økohus 99*. København. Upubliceret internt dokument.

Boligministeriet. (1997b). *Aftale j.nr. 1223-73, Århus, Økohus 99*. København. Upubliceret internt dokument.

Boligministeriet. (1997c). *Aftale vedrørende udviklingsprojektet: Økohus 99, Kolding*. København. Upubliceret internt dokument.

Boligministeriet. (1999). *Aftale vedrørende udviklingsprojektet – Totaløkonomi indarbejdet i kvalitetssikringen i et projekt til støttet byggeri: J.nr. BR-1223-109*. København. Upubliceret internt dokument.

Boligselskabet AKB. (1997). *Aftale om forsøgsprojekt*. København. Upubliceret internt dokument.

Boplan Octocon. (1999a). *Aftale om støtte*. København. Upubliceret internt dokument.

Boplan Octocon. (1999b). *Totaløkonomisk udbudsmodel: Forsøgsprojekt nr. j.BR-1223-117: Statusrapport nr. 1*. Upubliceret intern rapport.

Boplan Octocon. (1999c). *Totaløkonomisk vurderingsmodel: Forsøgsprojekt nr. j. 1223-104: Slutrapport*. Upubliceret intern rapport.

By- og Boligministeriet. (1999a). *019: Århus: Skejbytoften: Økohus 99 [Faktaark]*. København. Lokaliseret 20020322 på:
www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp

By- og Boligministeriet. (1999b). *020: Ikast: Frisenborgparken: Økohus 99 [Faktaark]*. København. Lokaliseret 20020322 på:
www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp

By- og Boligministeriet. (2000a). *021: Kolding: Bramdrup Øst: Økohus 99 [Faktaark]*. København. Lokaliseret 20020322 på:
www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp

By- og Boligministeriet. (2000b). *026: København: Prinsessegade: Kvalitet i etagebyggeriet [Faktaark]*. København. Lokaliseret 20020322 på:
www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp

By- og Boligministeriet. (2000c). *029: Rønde: Mosebakken: Totaløkonomi [Faktaark]*. København. Lokaliseret 20020322 på:
www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp

By- og Boligministeriet. (2000d). *034: Vojens: Elmegade: Totaløkonomi [Faktaark]*. København. Lokaliseret 20020322 på:
www.boligministeriet.dk/forsoeg2000/projekter.asp

By- og Boligministeriet. (2000e). 035: *Vejle: Totaløkonomi* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på:

www.boligministeriet.dk/forsoeeg2000/projekter.asp

By- og Boligministeriet. (2000f). 039: *Herning, Aaparken: Totaløkonomi* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på:

www.boligministeriet.dk/forsoeeg2000/projekter.asp

By- og Boligministeriet. (2000g). 040: *Aalborg, Vestergade: Totaløkonomi, Octocon* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på:

www.boligministeriet.dk/forsoeeg2000/projekter.asp

By- og Boligministeriet. (2001). 030: *Roskilde: Munkesøgård: Boligorganisation: Byøkologi* [Faktaark]. København. Lokaliseret 20020322 på:

www.boligministeriet.dk/forsoeeg2000/projekter.asp

Bæk, Simonsen & Aaris Aps. (1998). *Aftale vedr. j. nr. BR 1223-92*. Århus. Upubliceret internt dokument.

Cenergia, & Roskilde Boligselskab, & Den private andelsforening "Munkesøgård". (2000). *Udviklingsprojektet "Munkesøgård", Trekroner, Roskilde: Delrapport 1*. Ballerup: Cenergia. Upubliceret intern rapport.

Dinesen, J., et al. (1999). *Økohus 99 – Miljørapport 1: Ikast og Århus: Vurdering af bebyggelsernes miljømæssige status og totaløkonomi på indflytningstidspunktet*. København: By- og Boligministeriet. Lokaliseret 20020322 på: www.boligministeriet.dk/publikationer/oekohus99/oekohus99.asp

Haugbølle Hansen, K., Henriksen, K. R., & Østergaard, J. (2000). *Totaløkonomi i beslutningsprocessen: Nybyggeri og renovering*. Hørsholm: Byggeriets Udviklingsråd.

Maag, J., & Rahbek, J. (Uden år). *Økohus 99: Miljørapport 2: Rapport for Kolding: Opfølgning af bebyggelsernes miljømæssige status og totaløkonomi et til to år efter indflytning*. Upubliceret intern rapport.

Maag, J., Rahbek, J., Dinesen, J., & Andersen, S. (Uden år). *Økohus 99: Miljørapport 2: Sammenfatning for Århus, Ikast og Kolding*. Upubliceret intern rapport.

Octocon. (1999). *Aftale vedr. j.nr. BR-1223-104*. København. Upubliceret internt dokument.

Olsen, I. S., Hammer, B., Dinesen, J., Munch, K., Østergaard-Andersen, S., & Maag, J. (Uden år). *Økohus 99: Miljørapport 2: Rapport for Ikast og Århus: Opfølgning af bebyggelsernes miljømæssige status og totaløkonomi et til to år efter indflytning*. Upubliceret intern rapport.

Simonsen, G., Grønbæk, J., & Lehrskov, H. (1999). *Udviklingsprojekt - en vurdering af totaløkonomi og miljørigtig projektering: 20 almene boliger på Moesbakken i Rønde for Randersegnens Boligforening: Undersøgelse af, om der er en sammenhæng ved valg af bygningsdele ud fra henholdsvis en totaløkonomisk og en miljørigtig vurdering: 2. udkast*. Århus: Niras. Upubliceret intern rapport.

Vejle Kommune. (1999). *Aftale om forsøgsprojekt om totaløkonomi: J.nr. 1223-106*. Vejle. Upubliceret internt dokument.

Vejle Kommune. (2000a). *Forsøgsprojekt om totaløkonomi – delforsøg A – statusrapport – 2. fase*. Vejle. Upubliceret intern rapport.

Vejle Kommune. (2000b). *Forsøgsprojekt om totaløkonomi – delforsøg A – statusrapport – 3. fase*. Vejle. Upubliceret intern rapport.

Østergaard-Andersen, S. (2001). *AKB 100-års boligen: Afdeling 1801 Prinsessegade: Evaluering af totaløkonomi*. Upubliceret intern rapport.

Summary

By og Byg Documentation 031: Life cycle economics

Evaluation of 10 development projects

Since 1997, The Ministry of Housing and Urban Affairs has supported ten development projects. These projects have tested different methods and tools for life cycle economics. The Ministry of Housing and Urban Affairs has asked DBUR to evaluate the development projects in order to create a set of tools, published separately. In 2001, The Ministry of Housing and Urban Affairs was abolished and the general administration of development projects and the evaluation of the ten selected development projects has been transferred to the National Agency of Enterprise and Housing.

The target groups of this report with documentation is the National Agency for Enterprise and Housing, the participants of the ten development projects and others with an interest in developing life cycle economics. The target group with respect to the tool box is social housing clients. Professionals in municipalities and consultants will also be able to benefit from the tool box.

The evaluation is based on interviews with the project managers of the development projects and written materials such as project descriptions and reports. It should be noted, that the written material is very heterogeneous and in some cases incomplete because some of the projects are still ongoing. The conclusions must therefore be taken with caution.

The evaluation has dealt with three themes: Decision makers, goals and communication. The lessons learned regarding decision makers points at:

- Implementation and use of life cycle economics is a learning process.
- Actors in the building process may have opposing economic interests.
- Visualizing life cycle costs may lead to other solutions.
- Other procurement procedures can possibly stimulate life cycle economics.

The lessons learned about goals points at:

- The total housing expense must be fixed as early as possible.
- Methodological freedom requires a common reference basis.
- The relation between environmental issues and life cycle economics is ambiguous.
- The direct costs associated to soft values can be calculated.
- Cutting down expenses after tendering demands caution.

The lessons learned about communication points at:

- Repeatable follow-up through the life cycle of the building is needed.
- The scope of calculations must be reduced to a limited number of significant costs.
- Life cycle costing may be carried out despite lack of data or uncertain data.
- Key figures for the actual building must be benchmarked against a reference.

Siden 1. januar 1998 har det været obligatorisk at lave totaløkonomiske vurderinger i forbindelse med ansøgning om støttetilsagn (Skema A) til offentligt støttet byggeri. By- og Boligministeriet (nu Erhvervs- og Boligstyrelsen) har støttet 10 forsøgsbyggerier, hvor forskellige metoder og værktøjer inden for totaløkonomi er blevet afprøvet. By og Byg har evalueret de 10 forsøgsbyggerier med henblik på at lave en pjece med 13 tips om totaløkonomi til bygherrer for offentligt støttet byggeri. Evalueringen er dokumenteret i denne rapport, mens pjecen med de 13 tips om totaløkonomi er udgivet af Erhvervs- og Boligstyrelsen.

1. udgave, 2002
ISBN 87-563-1140-0
ISSN 1600-8022