

Bedre kvalitet gennem aktiv bygherre- ledelse – erfaringer fra Borupgård



Titel Bedre kvalitet gennem aktiv bygherreledelse – erfaringer fra Borupgård
Undertitel
Serietitel
Udgave 1. udgave
Udgivelsesår 2002
Forfattere Kim Haugbølle
Redaktion
Sprog Dansk
Sidetal 24
Litteratur-
henvisninger 21
English
summary 22
Emneord Bygherre, ledelse, beslutningsprocesser, værdi, kvalitet, byggefejl, produktivitet,
samarbejde, totalentreprise

ISBN
ISSN

Tekstbehandling Birgit Bruhn
Tegninger
Fotos Jan Carl Westphall
Tryk

Udgiver Erhvervs- og Boligstyrelsen

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: Haugbølle, K. (2002): *Bedre kvalitet gennem aktiv bygherreledelse – erfaringer fra Borupgård*, Erhvervs- og Boligstyrelsen

Forord

Erhvervs- og Boligstyrelsen støtter forsøgsprojekter, der øger byggeriets produktivitet og kvalitet.

Denne rapport beskriver erfaringerne med bygherrens aktive kvalitetsledelse under projektering og udførelse af boligbyggeriet Roret på Borupgårds jorder i Snekkersten i Nordsjælland. Projektet er gennemført med støtte fra Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Projektet indgår i netværket "Bygherrer skaber værdier", som blev etableret i By- og Boligministeriet og siden videreført i Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Projektet er gennemført i et tæt samarbejde mellem By og Byg og byggesagens parter, herunder bygherren, Kommunernes Pensionsforsikring A/S.

Rapportens faktuelle indhold er blevet forelagt deltagerne til udtalelse, og kommentarer hertil er blevet indarbejdet i rapporten. Sammenfatning og konklusion er dog udtryk for forfatterens vurdering af forløbet.

Kjeld Roger Henriksen har forestået undersøgelsen og udviklet et redskab til at analysere beslutningsprocessen, mens Kim Haugbølle har udarbejdet slutrapporten.

December 2003

Indhold

| | |
|--|----|
| Forord..... | 3 |
| Indhold..... | 4 |
| Sammenfatning | 5 |
| Introduktion | 6 |
| Baggrund | 6 |
| Formål | 6 |
| Målgruppe..... | 6 |
| Læsevejledning | 6 |
| Analytisk ramme | 7 |
| Undersøgelsesdesign og metodevalg..... | 9 |
| Casestudie | 9 |
| Observation..... | 9 |
| Dokumentarmetode | 10 |
| Interview | 10 |
| Analyse af casen Roret, Borupgård..... | 12 |
| Bebyggelsen Roret, Borupgård..... | 12 |
| Byggeandragende – myndighedsgodkendelse | 13 |
| Indvendige døre – fremløb..... | 14 |
| Nærlegeplads – tilbageløb | 15 |
| Ejerforhold til forsyningsledninger – udestående | 15 |
| Gavlinduer – nye forhold..... | 16 |
| El-projekt – KS-svigt | 16 |
| Diskussion og konklusion | 18 |
| Nyt værktøj til analyse af beslutningsprocesser | 18 |
| Typer af beslutningsprocesser | 18 |
| Effekt på projektering og udførelse..... | 18 |
| Effekt på fejl og mangler | 19 |
| Referencer | 21 |
| Summary..... | 22 |
| Bilag 1: Eksempel på analyseskema | 23 |

Sammenfatning

En række forsøgsbyggerier er blevet igangsat med det formål at afprøve *virningen af nye samarbejdsformer* på kvalitet og pris. Et af disse forsøgsbyggerier er Roret, Borupgård. Denne rapport beskriver erfaringer med bygherrens aktive kvalitetsledelse under projektering og udførelse af Roret, Borupgård. Formålet med projektet er at analysere og vurdere:

- Effekten af bygherrens aktive kvalitetsledelse på beslutningsprocesserne under projektering og udførelse.
- Effekten af bygherrens aktive kvalitetsledelse på at begrænse antallet af fejl og mangler i byggeriet.

Dataindsamlingen blev gennemført ved en kombination af observationer ved projekteringsmøder og lign., gennemgang af dokumenter og interview med byggesagens parter. Med udgangspunkt i en systemteoretisk tilgang blev der udviklet et analyseskema til støtte for analysen. Analyseskemaet dækker fem elementer: Beslutningstema, beskrivelse af beslutningsprocessen, grad af enighed, effekt på samlet byggesag og tid brugt på beslutningen.

Analyseskemaet har i forsøgsbyggeriet vist sig nyttigt til systematisk at kortlægge og analysere en række beslutningsprocesser. Desuden har byggesagens parter, herunder især totalentreprenøren, vist interesse for analyseskemaet som et styringsredskab i byggesager.

Data fra et større antal beslutningsprocesser blev analyseret, hvoraf et mindre antal beslutningsprocesser er nærmere beskrevet i denne rapport. Analysen har identificeret seks typer af beslutningsprocesser:

- *Godkendelser*, dvs. beslutninger og tilladelser fra myndigheder, der er nødvendige for, at byggeriet kan gå i gang.
- *Fremløb*, dvs. forhold, der gennemføres under udførelsen i overensstemmelse med beslutninger truffet under projekteringen.
- *Tilbageløb*, dvs. at der i udførelsen ændres på beslutninger, der er truffet under projekteringen.
- *Udestående*, dvs. forhold, der er blevet drøftet under projekteringen, men først besluttet under udførelsen.
- *Nye forhold*, dvs. at der under udførelsen dukker forhold op, der ikke blev drøftet under projekteringen.
- *Svigt i kvalitetssikringen*, dvs. projekteringsfejl, der opdages under udførelsen.

Når det gælder en mere aktiv bygherreledelse end sædvanligt i totalentreprisen, peger erfaringerne fra Roret, Borupgård på følgende konklusioner:

- En mere aktiv deltagelse end sædvanligt i totalentreprisen har givet bygherren et mere sikkert beslutningsgrundlag, hvilket har fremmet et hurtigere sagsforløb. Men en mere aktiv deltagelse forpligter samtidig bygherren og kan give mere uklare ansvarsforhold.
- Det har ikke været muligt med sikkerhed at afgøre, om bygherrens aktive deltagelse har ført til færre fejl og mangler end i tilsvarende byggerier. Derimod peger projektet på, at antallet af fejl og mangler formodentlig kan reduceres, hvis alle byggesagens parter aktivt deltager i projektgranskninger, og byggeriet løbende visualiseres i form af 3D-billeder under projekteringen.

Introduktion

Baggrund

I de senere år har der været meget fokus på byggeriets kvalitet. By og Byg har derfor gennemført en analyse af to støttede byggerier på grundlag af Byggeskadefondens 5-årseftersyn. Formålet med analysen var at vurdere, hvordan aktiv kvalitetsledelse fra bygherrens side kan forbedre beslutningsprocessen med henblik på at sætte og sikre kvaliteten og derved reducere antallet af fejl og mangler. De foreløbige konklusioner indikerer, at der formentlig er en positiv effekt af en aktiv deltagelse af bygherren i hele byggesagen, men især i byggeriets tidlige faser.

Med henblik på at få belyst denne hypotese har By og Byg fulgt beslutningsprocessen for opførelse af boligbyggeriet Roret på Borupgårds jorder i Snekkersten. Forsøgsbyggeriet blev igangsat i tilknytning til Projekt Hus og er et led i bestræbelserne på at øge byggeriets produktivitet og kvalitet. Byggeriet blev opført i totalentreprise med Kommunernes Pensionsforsikring A/S som bygherre. Hensigten med forsøgsbyggeriet har været at afprøve effekten af at inddrage bygherren mere aktivt i projektering og udførelse end sædvanligt for totalentrepriser.

Formål

Formålet med projektet er at analysere og vurdere:

- Effekten af bygherrens aktive kvalitetsledelse på beslutningsprocesserne under projektering og udførelse.
- Effekten af bygherrens aktive kvalitetsledelse på at begrænse antallet af fejl og mangler i byggeriet.

Målgruppe

De primære målgrupper for rapporten er almene, offentlige og private bygherrer. De sekundære målgrupper for rapporten er bygherrerådgivere, projekterende og entreprenører.

Læsevejledning

Rapporten indeholder fire hovedkapitler. Kapitlet Analytisk ramme beskriver den systemteoretiske tilgang, som er benyttet til at analysere beslutningsprocesserne i byggesagen. Næste kapitel Undersøgellesdesign og metodevalg beskriver de tre metoder, som er anvendt i projektet: Observationer, dokumentationsmetoden og interview. Derefter følger en analyse af projekteringen og udførelsen i kapitlet Analyse af casen Roret, Borupgård. Rapporten afsluttes med kapitlet Diskussion og konklusion.

Analytisk ramme

Genstandsfeltet for dette projekt er bygherrens indflydelse på beslutningsprocesserne og beslutningerne i en byggesag. Det har derfor været nærliggende at analysere bygherrens indflydelse ud fra en systemteoretisk tilgang (se fx Henriksen 1972). En systemteoretisk analyse gennemløber kredsløb inden for hver af de fem faser i analysen:

- Problemformulering.
- Valg af model.
- Valg af definitioner.
- Valg af målemodel.
- Løsning og kontrol af model.

Den første fase i analysen er problemformuleringen, som består af følgende elementer:

- Problemformulering.
- Fastlæggelse af beslutningstagere.
- Fastlæggelse af omverden.
- Fastlæggelse af mål.
- Fastlæggelse af aktivitetsmængde.
- Information om de enkelte elementer, om relationerne mellem elementerne og om relationerne til omverden.

Anden fase i den systemteoretiske tilgang er valg af model. Modellen skal afbilde problemstillingen på en operationel måde, så beslutninger og handlinger ved hjælp af de valgte informationskilder kan gøres til genstand for en evaluering gennem måling og vurdering af konsekvenser. Kredsløbet inden for valg af model består af følgende elementer.

- Valg af initialmodel.
- Afbildning af aktiviteter.
- Afbildning af målsætninger.
- Afbildning af informationer.
- Valg af endelig model.

Den tredje fase i den systemteoretiske tilgang er valg af definitioner, hvor hensigten er at opnå en nøje fastlæggelse af de omtalte afbildninger i den foregående fase. Definition og bestemmelse af antal elementer er nært sammenknyttede og afgørende for modellens operationalitet og relevans i forhold til problemformuleringen. Kredsløbet inden for valg af definitioner består af følgende elementer:

- Valg af handlingsrækkefølge.
- Bestemmelse af antal elementer.
- Fastlæggelse af sammenhæng mellem elementer.

Fjerde fase i den systemteoretiske tilgang er valg af målemodel, hvilket indebærer en fastlæggelse af måleskala, dvs. at gøre definitionerne operationelle for måling. For at kunne måle processens forløb og resultater er der opstillet følgende målemodel eller analyseskema (se **Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.**) med parametrene:

- Beslutningens tema.
- Beskrivelse af beslutningsprocessen, herunder hvilken karakter beslutningen har (tilbageløb, udvikling, alternativ og ingen udvikling).
- Grad af enighed.
- Effekt på samlet byggesag.
- Tid brugt på beslutning.

Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.. Analyseskema

| | | |
|---------------------------|--|-----------------------|
| Beslutningens tema | | Parametre til analyse |
| Beslutningsproces | | |
| Grad af enighed | | |
| Effekt på samlet byggesag | | |
| Tid brugt på beslutning | | |

Kilde: Egen tilvirkning.

Den femte og sidste fase i den systemteoretiske tilgang er løsnings- og kontrolkredsløbet. Når analysens resultat foreligger, bliver analysens validitet kontrolleret ved at forelægge analysen til kommentering hos beslutningstagerne.

Undersøgellesdesign og metodevalg

Casestudie

Casestudiet er valgt som undersøgelsesdesign for denne undersøgelse. Casestudier er empiriske undersøgelser, som har tre karakteristika (Andersen 1998; Yin 1989):

- De belyser et samtidigt fænomen inden for det virkelige livs rammer.
- Grænserne mellem fænomenet og den sammenhæng, hvori det indgår, er ikke klart indlysende.
- Der vil ofte blive anvendt flere informationskilder til belysning af fænomenet.

Den primære fordel ved casestudier er deres egnethed til at indfange sociale processer, fordi designet respekterer kompleksiteten i sociale systemer og deres afhængighed af omgivelserne. Til gengæld mister man i bredde, hvad der vindes i dybde (Launsø & Rieper 1997).

Ifølge Flyvbjerg (1991) er casestudier meget velegnede til at studere og frembringe konkret, kontekstafhængig viden om menneske og samfund. Med en strategisk udvælgelse af casestudie kan man ofte generalisere på grundlag af en enkelt eller ganske få cases fx i form af konklusioner af typen "hvis det gælder for x, så gælder det for alle". Det hævdes ofte, at casestudier indebærer en tendens til at verificere forudfattede opfattelser. Imidlertid tyder erfaringer på, at casestudier snarere indeholder en tendens til falsifikation af forudfattede opfattelser. Flyvbjerg (1991) konstaterer videre, at opsummering af casestudier kan være vanskelig, især hvad angår proces, men i mindre grad resultater. Det er dog i højere grad en egenskab ved virkeligheden end ved casestudiet som metode.

Borupgård er udvalgt som en paradigmatisk case. Dvs. forsøgsbyggeriet Borupgård forventes at kunne fungere som metafor for eller danne skole for det område, som casen vedrører, nemlig bedre kvalitet gennem aktiv byggerledelse.

Observation

Observationsmetoden er brugt som den primære dataindsamlingsmetode. Den største fordel ved observationsmetoder er, at forskeren ved selvsyn kan opnå viden om aspekter ved undersøgelsens genstand. Forskeren kan danne sig sit eget indtryk uafhængigt af begreber og forståelser fra mundtlige eller skriftlige beretninger. Observationer kan bl.a. være værdifulde, når rutinemæssig eller tabubelagt adfærd skal studeres. Observation er meget velegnet til at studere processer. Gennem observation er det muligt at beskrive, hvad der foregår, hvem og hvad der er involveret, og hvorfor ting foregår, som de gør set ud fra deltagernes perspektiv (Andersen 1998; Launsø & Rieper 1997).

Et centralt problem ved observationsteknikker er, at observatøren påvirker de observerede ved sin blotte tilstedeværelse. Desuden kan pålideligheden af observationer blive begrænset af forskerens selektive perception, hvor visse ting registreres og andre udelades. Observation er i sig selv også begrænset til det, der sker under observationsperioden og på stedet.

Endelig er observationsmetoden meget tidskrævende og dermed dyr (Andersen 1998; Launsø & Rieper 1997).

Observationerne er foretaget i felten under projekteringsmøder og byggemøder. De er gennemført struktureret, dvs. at bestemte aktiviteter er udvalgt til nærmere observation og analyse fx omkring bestemte bygningsdele. Observationerne er gennemført åbent og direkte, dvs. at de observerede har været fuldt vidende om både observationen og observationens formål. Flere deltagere har givet udtryk for, at observatørens tilstedeværelse påvirkede forløbet især i begyndelsen af projektet, hvor der fx var "mere høvisk tale end sædvanligt".

Der har i princippet været tale om ikke-deltagende observation. Dog har observatøren løbende stillet opklarende spørgsmål til projektlederen om udpegning, ændring af og manglende udpegning af aktionshavere direkte til projekteringslederen med deltagernes viden om, at dette skete, men ikke om hvad indholdet var. Drøftelsen af disse spørgsmål mellem observatør og projekteringsleder kan have påvirket projekteringslederens vurdering af, om den rigtige aktionshaver blev udpeget og eventuelt have ført til justering heraf på efterfølgende møder.

Alle observationer er samlet på en grovliste, hvor observationerne er karakteriseret efter et hvem-hvad-hvor kriterium. Ud over at nummerere og beskrive de enkelte forhold er der i karakteristikken taget stilling til:

- Hvornår er observationen foretaget?
- Hvem har observeret?
- Hvor er observationen foretaget?
- Hvem er blevet kontaktet for at opnå afklaring?
- Hvad er status på beslutningen?

Dokumentarmetode

Dokumentarmetoder betegner enhver form for indirekte iagttagelser af et fænomen. De beskæftiger sig med skriftlige, billedmæssige og andre materialer. Den største fordel ved dokumentarmetoden er, at det er lettere at basere sin egen undersøgelse på andres oplysninger end at skulle indsamle alle oplysninger selv. Derved kan der forholdsvis hurtigt og billigt fremskaffes store mængder data (Andersen 1998; Launsø & Rieper 1995; Andersen & Gamdrup 1994).

Den primære ulempe ved dokumentarmetoden er, at tilblivelsen af datamaterialet er styret af andre hensyn end kortlægningens formål. Desuden kan datamaterialets kategorisering og lagring gøre datamaterialet vanskeligt at anvende, ligesom materialets kvalitet ikke altid er kendt. Datamaterialet er derfor ikke i alle tilfælde lige velegnet til at belyse undersøgelsens spørgsmål (Andersen 1998; Launsø & Rieper 1995; Andersen & Gamdrup 1994).

Denne undersøgelse har benyttet sig dokumentarmateriale i form af mødereferater fra byggesagens gennemførelse, tegninger, notater fra projektranskninger og audit samt korrespondance i form af breve og elektronisk post.

Interview

Styrken ved det kvalitative forskningsinterview er, at man kan komme i dybden med et emne. Interviewet fokuserer på den udforskedes perspektiv, og det sigter typisk på at udvide både den udforskedes og forskerens forståelse af det fænomen, der studeres (Launsø & Rieper 1997).

Det er tidskrævende og dermed dyrt at anvende kvalitative forskningsinterview som metode. Desuden er udbyttet i stor udstrækning afhængig af in-

interviewerens empati, teoretiske viden og praktiske indsigt i det fænomen, der studeres (Launsø & Rieper 1997).

Interview er ikke blevet anvendt som en primær kilde i forbindelse med dataindsamlingen, men har tjent til at verificere deltagernes egen vurdering af bygherrens aktive deltagelse. Forud for interviewet er hver deltager blevet bedt om at tage stilling til nedenstående emner:

- Opfyldelse af bygherrens målsætning.
- Opfyldelse af egen målsætning.
- Indflydelse på samarbejdet med byggesagens parter.
- Hvilken grad af enighed blev der opnået på de enkelte emner?
- Hvilken effekt har bygherrens tilstedeværelse haft på beslutningens forløb?
- Tidsforløbet for beslutningsprocessen for de enkelte emner.
- Personlige erfaringer, herunder idé til implementering af egen vurdering.
- Har By og Bygs tilstedeværelse haft indflydelse på beslutningsprocesserne og i bekræftende fald hvilken?

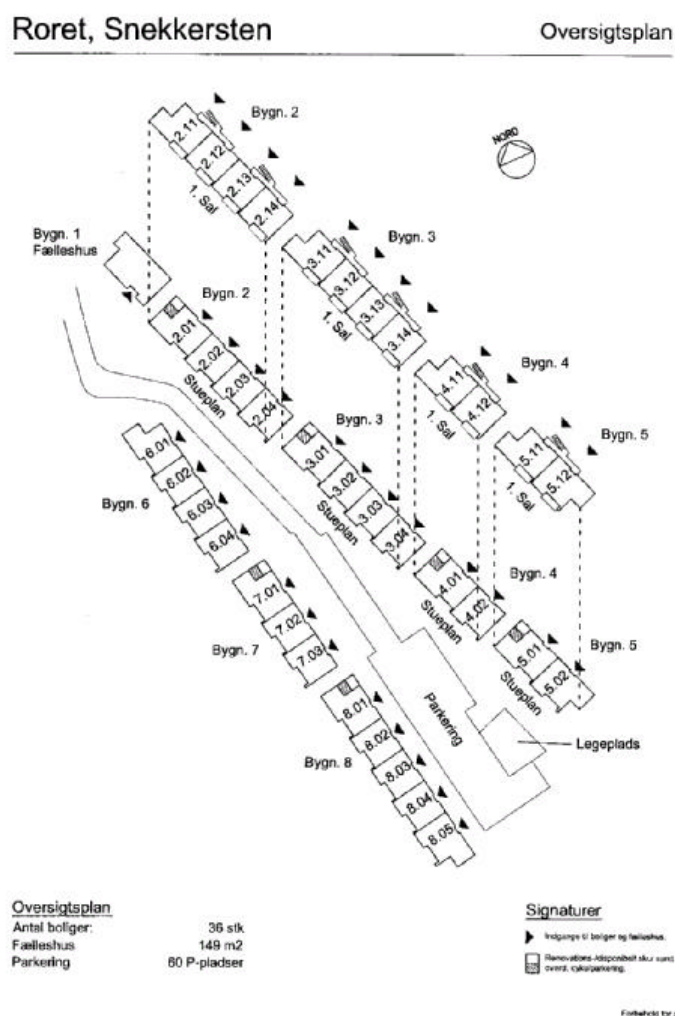
Interviewene varede ca. en time, hvor besvarelserne er blevet gennemgået, og generelle konklusioner er udtaget. Der er gennemført i alt 5 interview med bygherre, bygherrerådgiver, totalentreprenør, arkitekt og rådgivende ingeniør. Både bygherrerådgiveren og totalentreprenøren har været repræsenteret med to deltagere.

Analyse af casen Roret, Borupgård

Bebyggelsen Roret, Borupgård

Bebyggelsen Roret er placeret på Borupgårds jorder i Snekkersten i Nord-sjælland. Bebyggelsen består af 12 seniorboliger i ét plan, 24 familieboliger i to etager og et fælleshus (se **Figur Fejl!** Ukendt argument for parameter.).

Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.. **Situationsplan over Roret, Borupgård**



Kilde: Kommunernes Pensionsforsikring A/S.

Bygherren er Kommunernes Pensionsforsikring A/S, som har haft Byggeplandata A/S som bygherrerrådgiver. Skanska Danmark A/S har forestået opførelsen af byggeriet i totalentreprise med Arkitektgruppen Århus A/S og ingeniørfirmaet Rambøll A/S som rådgivere. Forud for projekteringen blev en lang række boligbebyggelser, opført af såvel totalentreprenøren som bygherren, besigtiget for at skabe en fælles referenceramme med hensyn til gode og dårlige løsninger.

Et større antal beslutningsprocesser er blevet fulgt under projektering og udførelse af Roret, Borupgård. Af disse er følgende blevet udvalgt til nærmere analyse og beskrivelse nedenfor som eksempler på typiske beslutningsprocesser:

- Byggeandragende – myndighedsgodkendelse.
- Indvendige døre – fremløb.
- Nærlegeplads – tilbageløb.
- Ejerforhold til forsyningsledninger – udestående.
- Gavlvinduer – nye forhold.
- El-projekt – KS-svigt.

Byggeandragende – myndighedsgodkendelse

Sagsforløbet omkring byggeandragendet er et eksempel på myndighedsbehandlingens indflydelse på beslutningsprocessens forløb (se Bilag 1: Eksempel på analyseskema).

På de første projekteringsmøder i begyndelsen af 2000 lagde projekteringsgruppen en tidsplan for fremsendelse af andragende for modningsprojekt og byggeandragende for boligerne. Ifølge tidsplanen skulle fremsendelse af andragende for modningsprojektet fremsendes til kommunen senest 16. april 2000, mens byggeandragende skulle fremsendes senest 18. maj 2000.

Derefter blev der aftalt et møde med Helsingør Kommune med henblik på at afklare tidsplanen og følgende punkter: (1) Myndighedsbehandling af modningsprojekt, (2) omfang af projekt til myndighedsbehandling, (3) adgang til boliger (trapper/altangange), og (4) post og renovation. I tilknytning til denne afklaring oplyser kommunen, at der ikke er planlagt ferie, som kan forsinke godkendelsesproceduren og dermed tidsplanen. Det skal dog vise sig ikke at holde stik.

Den 12. april 2000 blev andragende for modningsprojektet fremsendt til kommunen, og den 29. maj 2000 blev der udstedt en modningstilladelse. Modningstilladelsen indeholdt imidlertid en række krav bl.a. vedr. vejens udformning, hvilket betød flere rettelser af projektet. De mange ændringer blev alvorlige for modningsprojektet, fordi de i realiteten førte til en omprojektering. Den endelige byggetilladelse vedr. modningsprojektet kunne således først udstedes den 5. juli 2000.

Fremsendelsen af byggeandragende blev til gengæld udskudt en uge af projekteringsgruppen. Den 22. maj 2000 blev byggeandragende fremsendt til kommunen, mens kloakprojektet blev eftersendt den 29. maj 2000. På de efterfølgende møder konstaterer projekteringsgruppen, at byggetilladelse ikke kan udstedes af kommunen pga. 3 ugers ferie hos en centralt placeret medarbejder. I slutningen af juni rykker projekteringslederen skriftligt for en tilladelse, som udstedes den 12. juli 2000 knap 2 uger senere end planlagt.

Projekteringsgruppens egen udsættelse af indsendelse af byggeandragende med 1 uge sammenholdt med den uventede ferie hos en sagsbehandler betød, at projekteringsforløbet blev forsinket. Selv om sagsbehandlerens ferie kun skulle vare 3 uger, var der udsigt til, at forsinkelsen for projektet ville blive større. Kun en effektiv beslutningsproces i forbindelse med projekteringsforløbet gjorde, at forsinkelsen efterfølgende stort set blev indhentet.

På styringsmøde nr. 6 anmodede totalentreprenøren om at få afleveringen udskudt ud over de 14 dage, som totalentreprenøren pga. senere fremkommet byggetilladelse var berettiget til i henhold til kontrakten. Totalentreprenøren ønskede, at den ny afleveringsfrist blev flyttet til 1. august 2001. Ud over den sene byggetilladelse havde myndighedskrav på stamvejen betydet en tidskrævende omprojektering. Disse to forhold havde været diskuteret i projekteringsmøderne forud for styringsmøde nr. 6, og bygherrens til-

stedeværelse har givetvis været befordrende for parternes gensidige forståelse for kravet.

Bygherren udtrykte dog en vis betænkelighed ved en yderligere udsættelse til 1. august, idet det kunne skabe problemer for de lejere, der eventuelt måtte ønske at bruge sommerferien til at flytte ind. Det blev dog aftalt, at afleveringen på trods heraf kunne ske 1. august 2001 under forudsætning af, at en ændret ratebetalingsplan kunne accepteres af parterne. Da dette viste sig muligt, blev den endelige afleveringsdato fastsat til 1. august 2001, og aflevering fandt sted på dato.

Indvendige døre – fremløb

Valget af indvendige døre mellem køkken og stue er et eksempel på en beslutningsproces, som kan karakteriseres som fremløb.

Allerede på et af de første projekteringsmøder beder bygherren om, at totalentreprenøren undersøger muligheden for at montere pinoldøre mellem stue og køkken. Arkitekten udarbejder et forslag hertil, som sendes til en leverandør for at få en pris.

På det syvende projekteringsmøde viser pinoldørene sig dog så dyre, at bygherren og totalentreprenøren i stedet beslutter at montere almindelige døre mellem stue/køkken og værelse/køkken. Bygherren fremsætter dog ønske om, at døren mellem køkken og stue i stedet udføres med glas. Arkitekten bliver derfor bedt om at udarbejde forslag hertil, mens de øvrige døre skal udføres som almindeligt hængslede døre.

Ved projekteringsmøde nr. 11 fortalte arkitekten, at han på anbefaling af bygherren havde besigtiget et byggeri med glassdøre. Det betød, at arkitekten nu foreslog glassdøre. Totalentreprenøren var indstillet på at acceptere dette forslag, hvis dørene var uden sprosser. På det 12. projekteringsmøde den 22. juni 2000 bliver det besluttet, at døren mellem køkken og stue skal udføres som en glassdør (se Figur 3)

Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.. **Indvendige døre**

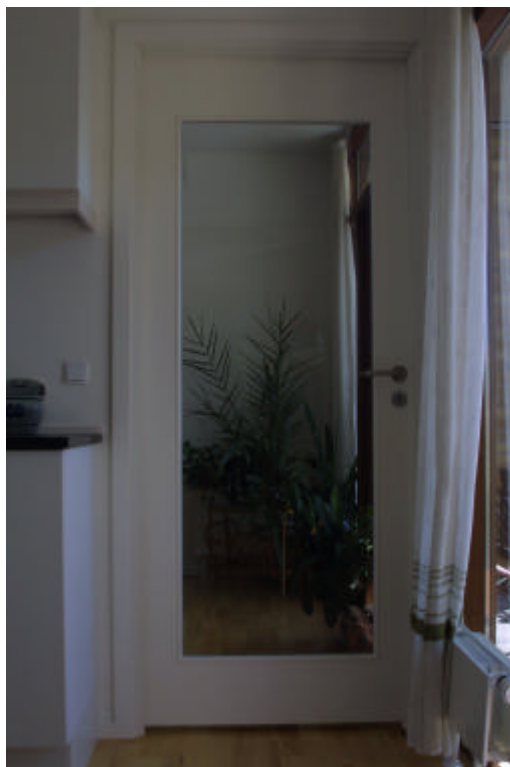


Foto: Jan Carl Westphall.

Nærlegeplads – tilbageløb

Beslutningen om nærlegepladsens placering udviser et reelt tilbageløb, hvor bygherren efter eget udsagn har "sovet i timen". I brev af 6. november 2000 har bygherrerådgiveren bekræftet nærlegepladsens placering, men ønsker legepladsens udformning drøftet nærmere. På det efterfølgende styringsmøde nr. 9 den 28. november 2000 stiller bygherren spørgsmål til den planlagte placering.

Bygherrens bevæggrund for at rejse spørgsmålet var en bekymring for, at den planlagte placering tæt på terrasserne i bygning 5 ville give støjgener for beboerne. På styringsmøde nr. 9 var der enighed om, at legepladsen burde flyttes og to alternative placeringer blev drøftet. Legepladsen kunne enten flyttes mod vest til området for parkeringsanlæg eller mod syd på skråningen. Styregruppen vurderede i enighed, at det ville give færrest problemer at placere legepladsen i området for parkeringsanlæg vest for den planlagte placering fremfor en placering mod syd på skråningen. En placering på skråningen kunne nemlig give anledning til en ny høringsrunde blandt byggeriets naboer og en supplerende myndighedsbehandling. Senere blev denne beslutning dog også lavet om, så legepladsen i dag er placeret ud for bygning 5 (se situationsplan i **Figur Fejl!** Ukendt argument for parameter.).

Ejerforhold til forsyningsledninger – udestående

Tegninger, som entydigt fastlægger ejerforholdet til forsyningsledningerne er et eksempel på en udestående beslutning, dvs. forhold, der er blevet diskuteret under projekteringen, men ikke bliver truffet beslutning om.

På styringsmøde nr. 6 den 23. august 2000, hvor hovedprojekteringen var under afslutning, gentog bygherrerådgiveren sit ønske fra tidligere projekteringsmøder om at få oplyst ejerforholdene vedrørende forsyningsledningerne. På styringsmøde nr. 7 svarede totalentreprenøren, at dette ville fremgå af as-built tegningerne. Bygherren og bygherrerådgiveren bemærkede hertil, at afklaring vedrørende ejerforhold under alle omstændigheder skulle foreligge inden aflevering, så ansvarsforholdet var klart, når bygherren modtog byggeriet.

Punktet tages op til behandling igen på styringsmøde nr. 10, idet det hedder i referatet: "Med hensyn til ejerforhold for forsyningsledninger (se referat nr. 7, punkt 4.2.1) blev det på mødet aftalt, at dette punkt genindskrives i referatet, da det er af stor betydning for bygherren, at der er fokus på dette forhold."

På styringsmøde nr. 11 gentages ønsket om at få oplyst ejerforholdet inden aflevering i form af et kort med farver, som kunne vise ejerforholdene for de forskellige ledningstyper. Det blev endvidere aftalt på mødet, at ingeniøren skulle lave tegning vedr. forsyningsledninger, så snart der forelå afklaring i et andet forhold, der vedrørte Tele Danmarks kabler til telefon og kabeltv.

På møde nr. 13 og 14 rykker bygherren og bygherrerådgiveren for tegningen. På det sidste styringsmøde (nr. 15) den 6. juli 2001 aftales det, at den skal indgå i det materiale, som totalentreprenøren overdrager inden aflevering af byggeriet. Den aftale as-built tegning forelå dog ikke ved afleveringen som aftalt. Ca. 4 måneder efter aflevering af byggeriet havde bygherren fortsat ikke modtaget kortet med farver, dvs. forholdet var stadig uafklaret.

Gavlvinduer – nye forhold

Beslutningen om at etablere gavlvinduer er et eksempel på en beslutning, som vedrører forhold, der burde være truffet beslutning om allerede under programmering og projektering, men ikke blev det.

Ønsket om gavlvinduer blev første gang formuleret af bygherren umiddelbart efter projektgranskningen i august 2000. Det er dog først langt inde i udførelsesfasen på styrimsmøde nr. 11 den 19. februar 2001, at det bliver besluttet, at totalentreprenøren skal undersøge muligheden (og merprisen) for at indsætte et ekstra vinduesfag for at udbedre udsigten fra lejlighederne for enden af bygningerne (se Figur 4)

Figur Fejl! Ukendt argument for parameter.. Gavlvindue



Foto: Jan Carl Westphall.

På det efterfølgende styrimsmøde nr. 12 den 20. marts 2001 blev det konstateret, at der var truffet aftale om dette i henhold til skitse og telefax fra totalentreprenøren til bygherren dateret den 13. marts 2001. Der er i dette forhold ikke konstateret fejl eller forglemmelser i projekteringen. Den hurtige sagsbehandling under udførelsen viser – trods en større omprojektering og fornyet ordre – at ændringen ikke fik nogen tidsmæssige konsekvenser.

El-projekt – KS-svigt

Hverken vvs- eller el-projektet forekommer at være gennemarbejdet, hvilket understreger nødvendigheden og vigtigheden af projektgranskingsmøder, hvor samtlige parter tilstedeværelse inkl. bygherren og byggerådgiveren er påkrævet. El-projektet er et eksempel på et svigt i kvalitetssikringen hos de projekterende, hvor en projekteringsfejl opdages under udførelsen.

I udførelsesfasen blev der konstateret en projekteringsfejl ved placeringen af el-udtag bag fastmonterede skabe i samtlige boligtyper. Skabene fremgår af en møbleret typeplan udarbejdet under projekteringsfasen i maj 2000. I juli 2000 udsendte el-ingeniøren en tegning, der viser de elektriske installationer indtegnet bag ved skabene.

I august 2000 holdes et tværfagligt projektgranskingsmøde med deltagere fra samtlige fagområder. Imidlertid deltog el-ingeniøren ikke. Heller ikke bygherren eller bygherrådgiveren deltog. Det omhandlede forhold blev ikke diskuteret på mødet.

Den 26. februar 2001 blev det konstateret, at den pågældende tegning eksisterede i to udgaver med samme dato. På den ene tegning er skabene indtegnet, mens skabene ikke er indtegnet på den anden tegning. Stikket er efterfølgende blevet flyttet.

Diskussion og konklusion

Nyt værktøj til analyse af beslutningsprocesser

I tilknytning til projektet blev der udviklet et værktøj til kortlægning og analyse af beslutningsprocesser i form af et analyseskema, der dækker fem elementer: Beslutningstema, beskrivelse af beslutningsprocessen, grad af enighed, effekt på samlet byggesag og tid brugt på beslutningen (se **Figur Fejl!** Ukendt argument for parameter.).

Analyseskemaet har i forsøgsbyggeriet vist sig nyttigt til systematisk at kortlægge og analysere en række beslutningsprocesser. Det bør dog overvejes, hvordan karakteriseringen af fremdriften i beslutningsprocessen fremover kan afspejle de forskellige typer af beslutningsprocesser, som er blevet identificeret i projektet.

Også byggesagens parter har vist interesse for analyseskemaet som et redskab til at følge fremdriften i byggesagens beslutningsprocesser. Især totalentreprenøren har tilkendegivet, at analyseskemaet kan bruges fremadrettet som styringsinstrument fra møde til møde i en byggesag.

Typer af beslutningsprocesser

Et større antal beslutningsprocesser er blevet fulgt under projektering og udførelse af Roret, Borupgård, hvoraf et mindre antal er nærmere beskrevet i denne rapport. Analysen har identificeret seks typer af beslutningsprocesser:

- *Godkendelser*, dvs. beslutninger og tilladelser fra myndigheder, der er nødvendige for, at byggeriet kan gå i gang.
- *Fremløb*, dvs. forhold, der gennemføres under udførelsen i overensstemmelse med beslutninger truffet under projekteringen.
- *Tilbageløb*, dvs. at der i udførelsen ændres på beslutninger, der er truffet under projekteringen.
- *Udestående*, dvs. forhold, der er blevet drøftet under projekteringen, men først besluttet under udførelsen.
- *Nye forhold*, dvs. at der under udførelsen dukker forhold op, der ikke blev drøftet under projekteringen.
- *Svigt i kvalitetssikringen*, dvs. projekteringsfejl, der opdages under udførelsen.

Hver af de seks typer af beslutningsprocesser er illustreret med et konkret eksempel, hvor de udvalgte beslutningsprocesser er typiske eksempler på beslutningsprocesser under projektering og udførelse. Eksemplerne tegner dog ikke et samlet billede af byggesagens forløb som helhed. Selvom flere af de forskellige typer af beslutningsprocesser fokuserer på "fejl", har byggesagen som helhed ikke været mere problematisk end tilsvarende byggerier, måske snarere tværtimod.

Effekt på projektering og udførelse

I en typisk totalentreprise har bygherren ikke direkte kontakt med totalentreprenørens rådgivere, som det har været tilfældet i dette forsøgsprojekt. Alle

parter er enige om, at forsøgsbyggeriet har givet bedre mulighed for en direkte og friere dialog mellem bygherre og rådgivere, hvilket har givet bedre beslutninger. Især totalentreprenørens rådgivere har været tilfredse med muligheden for en åben dialog med bygherren.

Beslutningsprocessen er også blevet hurtigere ved bygherrens tilstedeværelse i forhold til en typisk totalentreprise. Bygherren har løbende kunnet træffe beslutninger på stedet, hvor der fx har været tvivl om indholdet i byggeprogrammet eller forslag til ændringer. Det har især haft værdi ved kritiske beslutninger for projektets fremdrift. Der er dog også eksempler på, at bygherrens deltagelse ikke kun letter beslutningsprocessen. Ved flere lejligheder fremsætter bygherren nye ønsker som fx pinoldøre, og der er opstået tilbageløb i beslutningsprocessen.

Bygherrens aktive deltagelse i projektering og udførelse har desuden givet parterne en øget indsigt i de andres situation, hvilke har betydet en større gensidig forståelse for hinanden. Det viste sig fx værdifuldt for totalentreprenøren, da han bad om og fik udsættelse af afleveringen.

Den direkte kommunikation mellem bygherren og totalentreprenørens rådgivere kan dog gøre ansvarsforholdene mere uklare. Ved at deltage mere aktivt pådrager bygherren sig et større ansvar for beslutningerne – i det mindste moralsk – end hvis bygherren undlod at deltage.

Det er næppe særlig overraskende, at især bygherrerådgiveren har haft reservationer over for en mere aktiv bygherre. For det første kan en mere aktiv bygherre indskrænke bygherrerådgiverens eget råderum i byggeprocessen. For det andet kan totalentreprenøren og hans rådgivere drive en kile ind imellem bygherren og bygherrerådgiveren. For det tredje frygter bygherrerådgiverne med rette, at mindre erfarne og kompetente bygherrer vil blive løbet over ende i en sådan samarbejdsmodel.

Tilsvarende kan en direkte dialog mellem bygherre og totalentreprenørens rådgivere sætte totalentreprenøren under et krydspres fra begge sider, når fx både bygherre og arkitekt argumenterer for pinoldøre mellem køkken og stue. En åben dialog mellem bygherren og totalentreprenørens rådgivere kræver derfor gensidig tillid mellem parterne, og en hårfin etikette fra rådgivernes side for ikke at bringe totalentreprenøren i forlegenhed.

Det kan således konkluderes, at en mere aktiv deltagelse end sædvanligt i totalentreprise har givet bygherren et mere sikkert beslutningsgrundlag, hvilket har fremmet et hurtigere sagsforløb. Men en mere aktiv deltagelse forpligter samtidig bygherren og kan give mere uklare ansvarsforhold.

Effekt på fejl og mangler

Der er ikke gennemført en kvantitativ registrering af fejl og mangler i byggesagen eller foretaget en sammenligning med andre lignende byggesager. Vi kan derfor ikke udtale os om, hvorvidt omfanget af fejl og mangler i det konkrete byggeri er større eller mindre end i andre byggerier. Konklusionerne baserer sig derfor alene på kvalitative indikatorer.

Bygherrens aktive deltagelse har givetvis reduceret misforståelser og uklarheder mellem bygherren og totalentreprenørens rådgivere under udførelsen af det konkrete projekt. Den åbne dialog mellem bygherre/bygherrerådgiver og totalentreprenørens rådgivere har dermed formodentlig reduceret antallet af fejl og mangler i projektet. Især arkitekten fremhæver, at det har været muligt at lægge vægt på de byggetekniske forhold, som arkitektfirmaet især er kendt for og gør, at firmaet hører til blandt de bedste i forbindelse med Byggeskedefondens 5-års eftersyn på offentligt støttet byggeri.

Som led i de sædvanlige aftaler mellem bygherren og hans bygherrerådgivere har bygherrerådgiveren haft til opgave at udføre et eksternt kvalitetsaudit af totalentreprenørens projektmateriale på bygherrens vegne. Derud-

over har totalentreprenøren selv gennemført projektgranskning med sine rådgivere. Alligevel har der været flere eksempler på svigt i kvalitetssikringen især indenfor vvs- og elprojekterne, hvilket måske hænger sammen med deltagerne i granskningerne. Bygherren har hverken deltaget i bygherrerådgiverens audit eller totalentreprenørens projektgranskning. Hverken bygherrerådgiveren eller elingeniøren deltog i totalentreprenørens projektgranskning, ligesom arkitekten kun deltog kortvarigt i projektgranskningen.

Men det handler ikke kun om at få flere parter eller de rigtige parter til at granske projekt materialet. Det handler også om den form, som projekt materialet har. Fx har bygherren efter projekteringen givet udtryk for, at 3D-billeder i projekteringen kunne være et værdifuldt værktøj til at gennemgå projekt materialet for fejl og mangler og andre uhensigtsmæssige løsninger.

Endvidere handler det om overblik over ændringer af projekt materialet. Fx har totalentreprenøren givet udtryk for, at der for flere tegningers vedkommende er udført et stort antal revisioner. Ligeledes har bygherrerådgiveren beklaget, at ændringer ikke direkte fremgik af tegningerne. Der ligger her en oplagt kilde til fejl, hvis fx underentreprenører ikke har den seneste tegningsrevision eller overser en ændring på en tegning.

Endelig handler det om at følge op. Selvom bygherren flere gange påpegede behovet for at få en bestemt tegning så tidligt som muligt og senest ved afleveringen, forelå denne tegning fortsat ikke flere måneder efter byggeriets aflevering. Dette er naturligvis ikke en fejl eller mangel ved bygningen, men ved den dokumentation, som bygherren har brug for til sin drift af bygningen. Ikke desto mindre viser eksemplet, at selv en meget aktiv deltagelse af bygherren ikke nødvendigvis fører til at alle fejl og mangler undgås.

Det har ikke været muligt med sikkerhed at afgøre, om bygherrens aktive deltagelse har ført til færre fejl og mangler end i tilsvarende byggerier. Derimod peger projektet på, at antallet af fejl og mangler formodentlig kan reduceres, hvis alle byggesagens parter aktivt deltager i projektgranskninger, og byggeriet løbende visualiseres i form af 3D-billeder under projekteringen.

Referencer

Andersen, I. (1997). *Den skinbarlige virkelighed: Om valg af samfundsvidenskabelige metoder*. Frederiksberg: Samfundslitteratur.

Andersen, V., & Gamdrup, P. (1994). Forskningsmetoder. In H. Andersen, (red.), *Videnskabsteori & metodelære: Bind I: Introduktion* (pp. 58-80). Frederiksberg: Samfundslitteratur.

Dræbye, T. (2000). *Bygge/bolig – en erhvervsanalyse*. København: Erhvervsfremme Styrelsen.

Erhvervsfremme Styrelsen (1993). *Ressourceområdet bygge/bolig – en erhvervsøkonomisk analyse*. København.

Flyvbjerg, B. (1991). *Rationalitet og magt: Bd. I og II*. København: Akademisk Forlag.

Henriksen, K. R. (1972). *Tilbudsstrategi: Et rammesystem for tilbudsafgivelse i en entreprenørvirksomhed*. Lyngby: Danmarks Tekniske Højskole, Institut for Anlægsteknik.

Launsø, L., & Rieper, O. (1997). *Forskning om og med mennesker: Forskningstyper og forskningsmetoder i samfundsforskningen* (3. udg.). København: Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck.

Yin, R. K. (1989). *Case study research: Design and methods* (rev. ed.). London: Sage.

Summary

A number of development projects have been carried out to test the effect of new forms of cooperation on quality and price. One of these development projects is Roret, Borupgård. This report describes experiences with the client's quality management during design and construction. The purpose of the project is to analyse and evaluate:

- The effect of the client's quality management on the decision making during design and construction.
- The effect of the client's quality management on reducing the number of defects.

The data collection was conducted through observations, documentary evidence and interviews. Based on system theory, a tool was developed to support the mapping and analysis of decision making processes. The tool consists of five elements: Decision theme, description of decision making process, level of consensus, effect on the project, and time spent on the decision making process.

The tool has proved useful for a systematic mapping and analysis of the decision making processes. Furthermore, the actors in the building project especially the design-build contractor consider the tool as a practical tool to managing the decision making process.

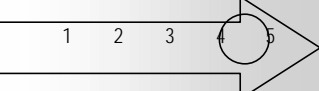
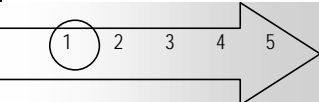
Data from a number of decision making processes were analysed, but only a small number of decisions making processes is reported in this study. The analysis has identified six types of decision making processes:

- *Approvals*: Necessary permissions to be issued by authorities in order to get the project started.
- *Progression*: Decisions made during design are carried out during construction.
- *Regression*: Decisions made during design are altered during construction.
- *Inconclusive*: Issues discussed during design, but not settled until construction.
- *New issues*: During construction new issues surface that were not dealt with during design.
- *Lapse in quality assurance*: During construction, design flaws are discovered and the project is altered.

The lessons to be learned from Roret, Borupgård regarding a more active quality management by the client than usual in design-build projects are:

- A more active involvement than usual in design-build projects has given the client a more accurate basis for decisions and faster decisions. However, a more active involvement is committing the client and may cause more uncertain liabilities.
- It has not been possible with certainty to assess if more active involvement by the client has reduced the number of defects compared with similar projects. However, the results suggest that the number of defects can be reduced if all actors participate in the scrutiny of the project and the building project is visualised in the form of 3D images regularly during design.

Bilag 1: Eksempel på analyseskema

| | | | | |
|---------------------------|--|--|------|-----------|
| Beslutnings-tema | Byggeandragende for boliger og andragende for modningsprojekt (vej mv.) | Parametre til analyse | | |
| Beslutnings-proces | <p><i>Referater:</i></p> <p>02.04.00: Fremsendelse af byggeandragende skal jfr. tidsplanen ske senest 18.05.2000. JEN kontakter kommunen mht. om der skal søges byggetilladelse efter BRS eller/og BR95 samt omfang af projekt til brug for myndighedsbehandlingen. JEN oplyste, at der skal søges iht. BR 95 krav. Andragende for modningsprojektet skal fremsendes til kommunen senest 16.04.2000. JN undersøger mulighed for myndighedsbehandling inden godkendelse i ejendomsudvalget. JEN arrangerer møde med kommunen for afklaring af følgende punkter: (1) myndighedsbehandling af modningsprojekt, (2) omfang af projekt til myndighedsbehandling, (3) adgang til boliger (trapper/altangange), (4) post og renovation.</p> <p>04.04.00: Der skal ifølge JEN søges efter både BR95 og BRS. Andragende for modningsprojekt skal fremsendes til kommunen primo uge 15.</p> <p>05.04.00: Andragende for modningsprojekt blev fremsendt til kommunen 12.04.2000.</p> <p>06.04.00: JEH oplyste, at naboorienteringen er afsluttet, og at der ikke er indkommet væsentlige indsigelser til projektet, jfr. mundtlig tilbagemelding fra kommunen.</p> <p>08.04.00: Det blev besluttet, at fremsendelse af andragende skal ske mandag den 22. maj d.å. Ingeniør fremsender projekt direkte til kommunen med henvisning til følgeskrivelse fra Skanska Danmark A/S.</p> <p>10.04.00: Andragende blev fremsendt den 22. maj 2001. Kloakprojekt eftersendes senest medio uge 22.</p> <p>11.04.00: Ifølge JEN er ansøgningen om byggetilladelse under behandling i kommunen. JEN følger op med kommunen. Kloakprojekt blev fremsendt den 29.05.00.</p> <p>12.04.00: JEN rykker kommunen pr. brev/ telefon. Kopi af brev af 20.06.00 fra JEN til kommunen blev udleveret til ASO/NEH.</p> <p>13.04.00: Brev af 22.06.00 til kommunen er fremsendt. JEN oplyste, at kommunen forventer at udstede byggetilladelse i uge 28. Modningstilladelse af 29.05.00 foreligger. Ifølge tilladelsen skal vejen (RORET) udlægges i 12 meters bredde og anlæg 10 meter. Projektet rettes til.</p> <p>14.04.00: Byggetilladelse af 12.07.2000 er modtaget. Byggetilladelsens betingelser blev gennemgået, og ansvarsfordeling blev vedtaget.</p> | Start | Slut | Udvikling |
| Grad af enighed | | <p>Uenig Kompromis Enig</p>  | | |
| Effekt på samlet byggesag | | <p>Lille effekt Stor effekt</p>  | | |
| Tid brugt på beslutning | <p>Projekteringsteamet besluttede selv at udsætte indsendelse af andragende med en uge. Desværre blev sagsbehandlingen i kommunen forsinket 3 uger pga. ferie.</p> | | | |

BAGORD

Der er en voksende interesse for nye samarbejdsformer i byggeriet. Rapporten beskriver erfaringerne fra forsøgsbyggeriet Roret, Borupgård, hvor bygherren har udøvet mere aktiv bygherreledelse end sædvanligt i totalentreprise.

Rapporten beskriver et værktøj, der er udviklet til analyse af beslutningsprocesser. Analysen af et større antal beslutningsprocesser i byggesagen har identificeret seks forskellige typer af beslutningsprocesser. Endelig diskuterer rapporten effekten af bygherrens aktive bygherreledelse på byggesagens forløb og på antallet af fejl og mangler.