

# Levetider af bygningsdele - analyse af målgruppens behov

Kim Haugbølle  
Birgitte Dela Stang  
Niels Haldor Bertelsen  
Morten Hjorslev Hansen

Titel Levetider af bygningsdele - analyse af målgruppens behov  
Undertitel  
Serietitel  
Udgave 1. udgave  
Udgivelsesår 2003  
Forfattere Kim Haugbølle, Birgitte Dela Stang, Niels Haldor Bertelsen, Morten Hjørsløv Hansen  
Redaktion  
Sprog Dansk  
Sidetal  
Litteratur-  
henvisninger  
English  
summary  
Emneord  
  
ISBN  
ISSN  
  
Pris  
Tekstbehandling  
Tegninger  
Fotos  
Omslag  
Tryk  
  
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: Haugbølle, K.; Stang, B. D.; Bertelsen, N. H. & Hansen, M. H. (2003): *Levetider af bygningsdele - analyse af målgruppens behov*. Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut. By og Byg Dokumentation xxx.

# Forord

Levetider af bygningsdele spiller en central rolle for den samlede bygnings brugsværdi og driftsøkonomi. Udsiftning af en bygningsdel med kort levetid kan betyde store udgifter for ejeren og kan være til stor gene for brugeren, idet det ofte indebærer et større indgreb i bygningen. En kvalificeret vurdering af bygningsdeles levetid er derfor af stor betydning ved nybyggeri og renowering, ved byggeskader samt ved løbende drift og vedligehold. Der mangler imidlertid et redskab til at fastlægge levetider af bygningsdele i et konkret byggeri på et fælles anerkendt og systematisk grundlag.

Grundejernes Investeringsfond har derfor ydet økonomisk støtte til et projekt, som skal afsøge mulighederne for at lave et levetidsværktøj. Projektet udføres i et samarbejde mellem SBS, Byggeskadefonden, Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse (BvB) og Statens Byggeforskningsinstitut.

Denne første fase af projektet indebærer en videnscanning blandt praktikere, udvikling af en demonstrationsmodel for et interaktivt edb-værktøj samt gennemførelse af en række paneldiskussioner med eksperter til vurdering af såvel model som levetider af udvalgte bygningsdele.

Denne rapport præsenterer resultatet af en analyse af målgruppens behov for et værktøj til vurdering af levetider. Analysen er foretaget på baggrund af interview af fokusgrupper inden for hhv. projektering, vurdering af byggeskader samt drift og vedligehold. Resultatet af analysen præsenteres som en række anbefalinger til det kommende levetidsværktøj.

By og Byg, Statens Byggeforskningsinstitut  
Afdelingen for Byggeteknik og Produktivitet  
Oktober 2003

*Jørgen Nielsen*  
Forskningschef

# Indhold

Forord .....	3
Introduktion .....	5
Baggrund .....	5
Formål .....	5
Metode .....	5
Udvælgelse af interviewpersoner .....	5
Analyse af status og behov .....	7
Fremadrettet prognose: Projektering og udførelse .....	7
Erfaringer .....	7
Behov for ny viden .....	8
Behov for nyt værktøj .....	8
Bagudrettet diagnose: Skadesag .....	9
Erfaringer .....	9
Behov for ny viden .....	10
Behov for nyt værktøj .....	10
Løbende planlægning: Drift og vedligehold .....	11
Erfaringer .....	11
Behov for ny viden .....	11
Behov for nyt værktøj .....	11
Anbefalinger .....	13
Status .....	13
Videnbehov .....	13
Krav til værktøj og model .....	13
Referencer .....	15
Bilag A: Interviewguide .....	17

# Introduktion

## Baggrund

Levetider af bygningsdele og især manglende indfrielse af forventningerne til en bygningsdels levetid spiller en central rolle ved projektering og udførelse af både nybyggeri og renovering, ved byggeskader og ved løbende drift og vedligehold. Der har da også været gennemført en række nationale og internationale aktiviteter for bl.a. at skabe levetidstabeller (se fx Byggeriets Udviklingsråd 1985; DTI Byggeri og Skafor 1997; Byggeriet Udviklingsråd, 2000; Forsikring og Pension 2001; Andelsboligforeningernes Fællesrepræsentation 2002). Imidlertid mangler der et redskab til at fastlægge levetider af bygningsdele i et konkret byggeri på et fælles anerkendt og systematisk grundlag. Grundejernes Investeringsfond har derfor ydet økonomisk støtte til et forprojekt, som skal afsøge mulighederne for at lave et levetidsværktøj.

## Formål

Formålet med denne analyse af målgruppens behov er at identificere forskellige målgruppers erfaringer med at inddrage levetidshensyn i beslutningsprocessen og at vurdere deres behov for og forventninger til et levetidsværktøj.

## Metode

Der er gennemført 3 fokusgruppeinterview, som hver især har sat fokus på en af følgende tre beslutningsanledninger:

- Fremadrettet prognose: Projektering/udførelse og udskiftning/renovering
- Bagudrettet diagnose: Skade/erstatning
- Løbende planlægning: Drift/vedligehold

Fokusgruppeinterviewene tog udgangspunkt i en konkret byggesag, som alle interviewpersonerne havde deltaget i. Interviewpersonerne blev i første omgang kontaktede telefonisk, hvorefter de modtog et henvendelsesbrev med nærmere instruktioner inkl. hovedspørgsmålene.

Spørgsmål og svar dannede rammen om en generel diskussion mellem deltagerne. Den detaljerede interviewguide er gengivet i *Bilag A: Interviewguide*. Forud for hvert fokusgruppeinterview blev interviewguiden tilrettet for at fokusere det enkelte interview.

## Udvælgelse af interviewpersoner

De 3 fokusgruppeinterview blev gennemført i grupper á 3-4 personer. Deltagerne omfattede både beslutningstagere og teknikere. I Tabel 1 er de relevante aktører angivet i relation til de enkelte beslutningsanledninger. Som det ses, er det alene byggevirksomheder og bygningsejere, der dækker alle tre beslutningsanledninger. De aktører, der var repræsenteret ved interviewene er markeret med de mørkeste felter i Tabel 1.

Tabel 1. Udvælgelse af interviewpersoner.

Aktører	Fremadrettet prognose	Bagudrettet diagnose	Løbende planlægning
Byggevirksomheder			
Bygherre			
Bygningsejer			
Driftspersonale			
Forsikringselskab			
Teknisk rådgiver			
Juridisk rådgiver			
Syn- og skønsmand			
Lejer/bruger			
Myndighed			

Note: De tonede felter indikerer relevante aktører. De mørke felter viser hvilke aktører, der var repræsenteret ved de tre fokusgruppeinterview.

Udvælgelsen af de konkrete interviewpersoner er sket ud fra en samlet vurdering af følgende kriterier:

- *Fælles oplevelser*, herunder at alle eller hovedparten af interviewpersonerne har deltaget i den samme byggesag.
- *Organisatorisk tilknytning*, herunder store kontra små virksomheder og regional fordeling.
- *Opgavetyper*, herunder nybyggeri kontra renovering, offentligt kontra privat samt store kontra små projekter.
- *Personlige kvalifikationer*, herunder uddannelsesmæssig baggrund og erfaring.
- *Kendskab til levetider*, herunder om interviewpersonen systematisk inddrager levetidshensyn i sin daglige praksis.

# Analyse af status og behov

De tre fokusgruppeinterview er blevet analyseret ud fra to dimensioner. Den ene dimension afspejler aktørernes handlingsmønstre, som (pragmatisk) er delt op i tre elementer: Viden, værktøjer og vurderinger. Den anden dimension vedrører hovedopdelingen i faktormetoden. De tre hovedgrupper i faktormetoden analyseres for aktørernes viden, værktøjer og vurderinger.

	Viden	Værktøjer	Vurderinger
Indbyggede egenskaber (materialevalg, design og udførelse)			
Påvirkninger (indre, ydre og brugsmæssige)			
Korrigerende handlinger (drift og vedligehold)			

## Fremadrettet prognose: Projektering og udførelse

Den fremadrettede prognose tog udgangspunkt i en byggesag, hvor udgangspunktet var et ønske fra bygherrens side om et byggeri med særlig lang levetid. Derfor må det formodes, at levetidshensyn var inddraget i højere grad end ved almindeligt nybyggeri.

### Erfaringer

#### Viden

Bygherrens og rådgiverens viden om levetider stammer overvejende fra egne erfaringer og datablade fra producenterne. Hvilke erfaringer rådgiver og bygherrer konkret besidder om levetider står ikke klart, men fokus er primært rettet mod materialevalget og i mindre grad mod design og udførelse. Påvirkningerne blev ikke inddraget i interviewet. Rådgiveren har sjældent egentlige driftserfaringer, men fravær af skadesanmeldelser fra tidligere byggesager kombineret med BYG-ERFA-blade udgør formodentlig en vigtig del af rådgiverens videngrundlag. Bygherren er i dette tilfælde også driftsherre, og kan herigennem akkumulere driftserfaringer. Hvorvidt disse rent faktisk inddrages i en byggesag vil dog afhænge af bygherrens interne organisering.

Datablade fra producenter er en anden videnkilde for rådgiver og bygherre, men både rådgiver og bygherre udtrykker skepsis over for lødigheden af disse datablade.

#### Værktøjer

Vurderingen af levetider synes ikke at hvile på en sammenhængende, systematisk og konsistent videngrundlag eller model som fx faktormetodens opdeling af levetidsfaktorer i tre hovedkategorier: Indbyggede egenskaber, påvirkninger og korrigerende handlinger.

På intet tidspunkt i beslutningsprocessen anvendes der fx IT-baserede værktøjer til at foretage kvantitative beregninger eller vurderinger af levetider for bygningsdele. Der er heller ikke anvendt levetidstabeller eller lignende systematiske oversigter over bygningsdeles forventede levetider.

### Vurderinger

Levetidshensyn inddrages oftest på et sent tidspunkt i beslutningsprocessen, når der skal træffes beslutninger på et mere detaljeret niveau som fx valg af materialer og konstruktiv udformning. Derimod har bygherren og dennes rådgiver ikke vurderet konsekvenserne af bygningens lokalisering og orientering for bygningens levetid, fordi byggeriet er et byhus udført som in-fill byggeri, hvor bygningens lokalisering og orientering i stor udstrækning var givet på forhånd.

Inddragelsen af levetidshensyn under konstruktiv udformning og materialevalg sker dog ikke systematisk og konsekvent. Både den konstruktive udformning af bygningen og materialevalg (især ang. facader) har i vid udstrækning været underlagt arkitektoniske hensyn, mens levetidshensyn har haft sekundær prioritet. Valget af facademateriale er – trods bygherrens eksplicite målsætning om en bygning med lang levetid – således faldet på fibercementplader, hvor dokumentationen for deres levetid er begrænset. Fx beklager arkitekten sig over, at de oprindeligt sorte fibercementplader allerede er ved at blive grå. Ligeledes er badeværelser – trods deres placering ud til facaden – ikke forsynet med vinduer, så der kan luftes ud. Omvendt er levetidshensyn blevet inddraget i visse beslutninger fx vedr. etablering af installationsskakte med mulighed for visuel inspektion udefra.

Der har ikke været overvejelser om materialesammensætningens betydning for en bygningsdels levetid. Valget af vinduer er dog foretaget med udgangspunkt i en træ/alu-kombination, der af alle ved interviewet blev betragtet som en god løsning i forhold til holdbarhed og vedligehold. Vinduesproducenten er velkendt af arkitekten, der yderligere har valgt en hårdtræsramme med den begrundelse, at den formodes at have en længere levetid end fx fyrretræ.

Der er ikke taget særlige hensyn til levetiden i forbindelse med udførelsen. Tilsvarende er der ikke afsat ekstra midler til øget tilsyn og kvalitetssikring i forbindelse med det konkrete projekt, hvor en lang levetid var særligt i fokus.

### Behov for ny viden

Interviewet resulterede ikke i efterspørgsel af speciel viden om levetidsparametre eller belastningsforhold. Derimod blev mere forbrugerrelaterede oplysninger efterspurgt. Nedenfor opremses nogle af de væsentligste punkter fremført som behov for ny viden:

- *Gode løsninger.* Et tilbagevendende tema i interviewet var ønsket om udgivelse af små foldere, der beskriver gode løsninger i klar og i let tilgængelig form, og som er rettet mod både rådgiver, udførende, bygherre og bruger. Folderne skal især beskrive de væsentligste parametre i forbindelse med projektering og udførelse af bygningsdele relateret til klimaskærmen.
- *Uvildige sammenlignende analyser.* Der blev desuden efterspurgt uvildige analyser af forskellige byggekomponenter, som sammenligner pris og kvalitet (herunder levetider) i stil med de analyser, der udføres af bladet "Tænk og Test".
- *Økonomiske konsekvensvurderinger.* Økonomiske konsekvensvurderinger af forskellige byggetekniske løsninger er ofte en mangel i forbindelse med sager, hvor beboere skal tages med på råd. Det kan være svært for de enkelte beboere at overskue de økonomiske konsekvenser mht. drift og vedligehold af en given løsning. Eksempler på konsekvensvurderinger af forskellige typiske løsninger ville lette beslutningsprocessen i mange boligforeninger.

### Behov for nyt værktøj

Der blev ikke fremsat egentlige ønsker til nye værktøjer. Interviewernes spørgsmål om, hvorvidt en systematisk dokumentation af vurderinger og be-



slutninger truffet undervejs i byggeprocessen ville fremme levetidshensyn, gav ingen klar reaktion fra interviewpersonerne. Interviewpersonerne anså tilsyneladende ikke den form for dokumentation som et væsentlig bidrag til at fremme byggeriets kvalitet og forlænge levetiden af bygningsdele. De virkede dog modtagelige overfor et krav om denne form for dokumentation.

## Bagudrettet diagnose: Skadesag

Fokusgruppeinterviewet om bagudrettet diagnose tog udgangspunkt i svigt af et undertag af let banevare. Svigtet blev erkendt i forbindelse med Byggeskadefondens 5-års eftersyn. Der er anvendt en let banevare med tagdækning af økonomitegl. Den lette banevare blev anbefalet af entreprenøren og var ikke kendt af rådgiveren, der selv plejede at anvende en tungere banevare.

### Erfaringer

#### *Viden*

Kendskabet til materialers holdbarhed opnås stort set udelukkende gennem erfaring med deres anvendelse. Information om dårlige erfaringer med de enkelte produkter indhentes til en vis grad gennem byggeskadefondene, men de er længe om at nå ud til rådgivere og entreprenører. I det konkrete tilfælde har man således først efter opførelsen erkendt, at det valgte materiale ikke er af en tilstrækkelig høj kvalitet.

Et væsentligt punkt under interviewet omhandlede ansvarsfordelingen mellem producent, udførende og rådgiver. Rådgiveren finder det svært at vurdere kvaliteten af et produkt ud fra databladene alene. Netop dette forhold forhindrer rådgiveren i at tilbagevise et produkt, der anbefales af entreprenøren, idet det kræver en teknisk begrundelse.

Der er ved 5-års synet konstateret fejl i såvel udførelse som reparation af tagkonstruktionen. Det tyder på manglende viden og forståelse for udførelsens betydning for bygningsdelenes holdbarhed – i hvert fald i den konkrete sag.

Bygningens disponering rummer mange sidebygninger, og der var uenighed om, hvorvidt dette medfører en kompliceret opbygning af taget med risiko for fejl og skader. I den konkrete sag er der en forholdsvis lav taghældning, der er økonomitegl og undertaget er en let banevare. Forsikrings-selskabet anklagede generelt projekter, hvor dårligt finansierede projekter ikke disponeres på en byggeteknisk sikker måde uden "smarte" løsninger.

En egentlig vurdering af forskellige materialers bygbarhed blev efterspurgt. Ofte tager lægningsvejledningerne ikke hensyn til de tolerancer, der findes på byggepladsen. De er kun eftervist i laboratoriet, hvor udfordringerne til udførelsen er langt mindre.

#### *Værktøjer*

Der er i det konkrete projekt ikke anvendt nogen form for værktøjer til at bestemme levetiden af de anvendte materialer. Der blev dog udvist stor interesse for muligheden for at frasortere dårlige produkter ved hjælp af et levetidsværktøj. Levetidsværktøjet skulle primært anvendes til at vurdere forskellige materialer og produkter. Design, arbejdets udførelse og påvirkning blev ikke inddraget som et relevant aspekt.

#### *Vurderinger*

Der er ikke foretaget kvantitative beregninger eller simuleringer i forbindelse med levetid af bygningsdele i projektet. Byggeriet blev opført inden overgangen til krav om totaløkonomiske vurderinger, og en sådan ikke er anvendt.

Der var ved interviewet generel enighed om, at det nye krav om totaløkonomiske vurderinger er en forbedring i forhold til det tidligere krav om maksimal kvadratmeterpris.

### **Behov for ny viden**

Der var ved interviewet bred enighed om, at producentens oplysninger ikke er tilstrækkeligt til at vurdere en byggekomponents levetid. Der er behov for en anden form for information end databladenes oplysninger om materialeparametre. I stedet burde mere funktionsrettede oplysninger angives, så producenten kan holdes ansvarlig over for funktioner som holdbarhed under brug og anvendelighed.

Der er generelt behov for ny viden og hjælp til tolkning af holdbarheden ud fra producentoplysningerne. Desuden efterlystes kendskab til sammenhængen mellem slidstyrke og belastningsgrad.

- *Materialekvalitet.* Der var enighed om, at nye produkter altid har en vis "prøvetid", før man kan vurdere, om de er gode nok. Produkter af utilstrækkelig kvalitet bliver derfor ofte anvendt i en periode, indtil man erkender, at de er uegnede. Der er store omkostninger og meget besvær forbundet med denne fremgangsmåde. Udbedring af skader er ofte til stort besvær for brugerne. Der var bred enighed om, at der er behov et bedre grundlag for bedømmelse materialers kvalitet.
- *Datablade.* Producenten har generelt for let ved at slippe for at udbetale erstatning. De datablade, der ligger til grund for valg af produkter, indeholder kun laboratorieresultater og har ikke noget med påvirkninger at gøre. Der er behov for mere generel information fra producenten, evt. i form af ydeevnebaserede oplysninger (og garantier) fremfor de tekniske specifikationer, vi ser i dag.
- *Vurdering af bygbarhed.* Der er behov for en vurdering af de forskellige materialers bygbarhed. Lægningsvejledningerne er ofte så detaljerede og omstændige, at de i praksis er umulige at følge på pladsen, hvor tolerancerne er langt større end i laboratoriet. En uvildig vurdering af bygbarheden af de forskellige produkter vil gøre det lettere at undgå de materialer, der er svære at udføre korrekt.

### **Behov for nyt værktøj**

Man erkendte et klart behov for hjælp til at vurdere levetiden af nye og ukendte produkter. Der blev desuden lagt stor vægt på ansvarsproblematikken, hvor ansvarshaveren ofte ikke er den samme som beslutningstageren. Et værktøj, der kan hjælpe parterne til at argumentere for og imod bestemte produkter vil være en stor hjælp for parterne. Der var således ved interviewet en yderst positiv indstilling til et værktøj, der kan hjælpe med at sortere de dårlige produkter fra allerede i projekteringsfasen. Filteret vil naturligvis ikke sikre mod anvendelse af uegnede produkter (som fx anvendelse af en almindelig presenning som undertag), men det vil forhindre, at man anvender et dårligt materiale i den tro, at det er lige så godt som det gode materiale. Filtreringsprocessen kunne starte ved producenten, der skal kunne dokumentere den krævede levetid. Næste led ligger hos rådgiverne, der skal vurdere, om han stoler på de oplysninger, han får fra producenten. Samme fremgangsmåde kunne findes i det udførende led og til sidst hos bygherre. Bygherren kunne afkræve rådgiver og entreprenør en erklæring, hvis de ikke føler sig overbeviste om de oplysninger, de får fra producenten.

Deltagerne ved interviewet, gav udtryk for, at de var parate til at anvende et levetidsværktøj, hvis det fandtes. Entreprenøren, der er fra en større entreprenørvirksomhed, har således allerede indført et redskab til videnopbygning og -deling inden for virksomheden. En EDB-baseret løsning syntes ikke fremmed for parterne.

# Løbende planlægning: Drift og vedligehold

## Erfaringer

### *Viden*

Driftherrens viden om levetider er primært indhentet gennem mange års erfaring med drift af de samme bygninger. Der er således opnået stort kendskab til de enkelte bygninger og de bygningsdele, der skal vedligeholdes særligt ofte. Videnopsamling er primært personlig, men der er også intern vidensudveksling. Endelig indhentes også viden gennem statistikker, men de er alene vejledende og aldrig styrende for fx hyppigheden af vedligehold. Et eksempel er vinduer, der svinger meget i kvalitet og påvirkning. Er der tale om vinduer mindre godt træ, udføres de korrigerende handlinger (malerbehandling) med øget hyppighed. Til gengæld er kravet til grundigheden i udførelsen måske nedsat. Omvendt kan det bedre betale sig at vinduer af høj kvalitet behandles mindre hyppigt, hvor de så til gengæld får en grundigere behandling. Driftherren anvender i stor udstrækning eksterne rådgivere som videnkilde. De er dog kun vejledende i beslutningsprocessen. Producentoplysninger blev ikke nævnt som et aktiv i forbindelse med indhentning af viden.

### *Værktøjer*

Interviewpersonerne havde nogen erfaring med eksisterende driftstyringsværktøjer. De brugte imidlertid ikke de softwarebaserede værktøjer til vurdering af levetid og totaløkonomi, idet de vurderede deres kvalitet for ringe. Andre værktøjer som facilities management modeller og de mere traditionelle levetidsstatistikker indgår i det daglige arbejde.

### *Vurderinger*

Levetidsvurderinger foretages for alle bygninger mindst hvert andet år og med 10 års perspektiv. Vurderingerne baseres på viden om de indbyggede egenskaber (kvalitet af materialer og udførelse) og vurdering af påvirkninger (anvendelse, beliggenhed/orientering og drifttid). Vurderingerne foretages primært på baggrund af personlige erfaringer hos driftherren selv og hans rådgivere. Desuden anvendes levetidsstatistikker i forbindelse med vurderingerne. Selv om der laves 10-års planer for alle bygninger hvert andet år, revurderes behovet for snart forestående vedligeholdsarbejder altid på årsbasis.

## Behov for ny viden

Interviewet gav ikke grundlag for efterspørgsel af øget viden om levetider, men snarere en opsamling af eksisterende viden. Der blev herunder fremsat et konkret ønske om en rigtig god (digital) fagbog med grundige beskrivelser af, hvordan tingene "gøres rigtigt". Desuden blev der fremsat et ønske om en ekstern personlig videndeling som et stort potentiale for videnopsamling og –produktion.

## Behov for nyt værktøj

Et tilbagevendende ønske under interviewet var et anvendeligt, digitalt værktøj til hjælp ved vurdering af bygningsdeles levetider. De softwareprodukter, der findes i dag har langt fra den ønskede kvalitet og anvendelighed. Det generelle problem med de eksisterende værktøjer er, at de forsøger at rumme for meget og derfor bliver for ufleksible. Der er behov for et værktøj, der kan anvendes til hver enkelt bygningsdel for sig.

Det fremgik klart af interviewet, at et digitalt værktøj ville blive anvendt både under projektering og vedligehold, hvis der fandtes et, der fungerede.

Der blev dog også gjort opmærksom på, at et værktøj aldrig vil kunne erstatte den personlige erfaring – men blot være en ekstra vejledning.

# Anbefalinger

## Status

I den nuværende praksis bliver levetidshensyn tilsyneladende kun sporadisk og usystematisk inddraget i projekteringsprocessen og i skadessager, hvorimod det er en væsentlig del af drift og vedligehold. Den svage interesse for et levetidsværktøj for projekterende antyder, at det ikke umiddelbart vil blive anvendt af de projekterende, blot fordi det bliver udviklet. Denne kultur er baseret på manglende behov for inddragelse af levetider i projekteringsfasen, fordi der ikke blandt bygherrerne er et klart krav om kvalificerede levetidsvurderinger i projekterne.

*Vi anbefaler, at der iværksættes en særlig indsats med henblik på at få indført værktøjet i projekteringsprocessen. En fremgangsmåde kunne være kravstillelse fra bygherrens side om levetidsberegninger – evt. via Byggeskadefondene.*

## Videnbehov

Ved interviewet om drift og vedligehold var der et klart ønske om et digitalt værktøj til hjælp til vurdering af levetider af bygningsdele. Ved de to andre interviews var man noget tøvende med at formulere et behov for et nyt værktøj til brug for levetidsvurderinger. Fokus var således på noget andet end et egentligt værktøj til brug for levetidsvurdering. Ved interviewet med udgangspunkt i projektering og udførelse ønskede man først og fremmest *informationsfoldere om gode løsninger, uvildige kvalitetstest og vurderinger af bygbarhed*. Ved interviewet med udgangspunkt i en byggeskade ønskede man primært et *filter*, der kan sortere de dårlige produkter fra under projekteringen.

*Vi anbefaler, at der overvejes en bredere indsats, der udover et egentligt levetidsværktøj kan tilfredsstille målgruppens ønsker til viden, værktøj og vurderinger.*

## Krav til værktøj og model

Ønsker og behov til funktionen af et levetidsværktøj blev ikke klart formuleret ved de to interview om hhv. projektering og byggeskader. De interviewede ved disse interviews havde ikke på forhånd gjort sig nogen tanker om, hvordan informationer skulle kunne lægges ind og trækkes ud af et levetidsværktøj. Der blev dog fremsat et ønske om at kunne bruge værktøjet til at filtrere dårlige løsninger fra. Desuden ytrede interviewpersoner interesse for at kunne vurdere levetiden af sammenbyggede bygningsdele. Endelig blev det anbefalet, at værktøjet indeholder en vurdering af bygningsdelens følsomhed overfor udførelsesfejl samt en vejledning i korrekt vedligehold.

Interviewpersonerne for drift og vedligehold var rutinerede i vurdering af vedligeholdelsesintervaller og levetider. De havde en klar holdning til deres behov i forbindelse med en levetidsværktøj. En mangel ved mange af de ekssi-

sterende værktøjer er manglende fokus på de enkelte bygningsdele, hvorfor de bliver alt for omfattende og komplicerede uden, at de formår at give det output, der er behov for. Der blev fremlagt ønske om en digital løsning, der alene omhandler de enkelte bygningsdele – dog med forbindelse til resten af bygningen, så indbygning og forlidelighed mellem materialer inddrages.

*Vi anbefaler, at der anvendes en simpel og systematisk model til bestemmelse af levetider under hensyntagen til materialer, konstruktiv udformning, påvirkninger og udførelse. Dertil vil den såkaldte ISO-faktormetode være velegnet.*

Der var generelt enighed om, at levetiden af en bygning og de enkelte bygningsdele er bestemt af de indbyggede kvaliteter. opretning af et uheldigt valg ved sammensætning af materialer eller konstruktiv udformning kræver således ofte udskiftning af hele bygningsdelen.

*Vi anbefaler, at et levetidsværktøj fortrinsvis anvendes fremadrettet i forbindelse med drift, projektering og udførelse. Derved kan et levetidsværktøj støtte beslutninger vedrørende konstruktiv udformning og især materialevalg.*

## Referencer

Andelsboligforeningernes Fællesrepræsentation (2002). *ABF-håndbogen. Håndbog for private andelsboligforeninger*. København: ABF.

Byggeriets udviklingsråd. (2000). *Årsomkostningsanalyse - Beskrivelse og brugervejledning for beregningsmodellen*. Hørsholm: Byggecentrum.

Byggeriets Udviklingsråd (1985). *Planlægning af driftsvenligt byggeri – en anvisning*. København: Byggeriets Udviklingsråd.

DTI Byggeri og SKAFOR (1997). *Bygningers og byggematerialers levetid. System til registrering af byggematerialers og bygningers tilstand*. København: Miljøstyrelsen. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 48/1997.

Forsikring og Pension (2001). *Levetidstabeller. Bygningsforsikring for 1- og 2-familiehuse samt fritidshuse*. København: Forlaget Forsikring.





# Bilag A: Interviewguide

## TEORETISKE SPØRGSMAÅL

### STATUS

Hvordan bliver levetidshensyn inddraget i byggeprocessen?

## EMPIRISKE SPØRGSMAÅL

Hvordan har I inddraget levetidshensyn ved:

- lokalisering af bygningen?
- orientering af bygningen?
- udformning af planløsninger (herunder ubenyttet loftsrum)?
- konstruktiv udformning af tagløsning?
- valg af materialer (herunder parallellevetid)?
- arbejdets udførelse (fx omhyggelighed og håndtering af materialer)?
- planlægning af drift og vedligehold?

## OPFØLGNINGSSPØRGSMAÅL

Hvis inddragelse – giv konkrete eksempler:

- hvordan har I fastsat (de udvendige, indvendige og brugsmæssige) påvirkninger på tag/bad?
- hvilken viden (fx levetidstabeller, tommelfingerregler og erfaringstal) har I brugt til at fastlægge levetider?
- hvilke værktøjer (herunder IT-baserede) har I anvendt til at fastlægge levetider?
- hvordan har I håndteret usikkerhed på data?
- hvordan har I vurderet risikoen ved løsningen?

Hvis ej inddragelse:

- hvorfor er levetidshensyn ikke blevet inddraget?

### BEHOV

Hvilke krav stiller du til et nyt levetidsværktøj?

Vil du have mulighed for at bruge værktøjet til beslutninger gennem hele byggeriets livscyklus?

Vil du have mulighed for at beregne levetider afhængig af fx tagets kompleksitet?

Vil du have mulighed for selv at lægge levetider (og levetidsfaktorer) ind i værktøjet?

Vil du have mulighed for at få en beregning af en levetid suppleret med en beskrivelse af:

- det valgte kvalitetsniveau?
- risikofyldte konstruktioner?
- anskaffelsessum og totaløkonomi?
- forslag til driftsplan?

Hvis værktøjet kun skal bruges til udvalgte beslutninger: Hvilke beslutninger skal det så være?

Hvilke andre levetidsfaktorer (materialekvalitet, design, arbejdets udførelse, udvendige påvirkninger, indvendige påvirkninger, brugsmæssige påvirkninger og drift/vedligehold) skal inddrages?

Hvordan skal levetiden fastsættes fx for en tagkonstruktion, der består af flere parallelle komponenter?

Hvor vigtigt er det for dig, at fx referencelevetider og levetidsfaktorer er bredt anerkendte?

