

Udbud af bæredygtigt byggeri

- en inspirationsfolder



Udbud af bæredygtigt byggeri – en inspirationsfolder

1. udgave, 2015

Udgiver

InnoBYG
v/Teknologisk Institut
Gregersensvej 4, 2630 Taastrup
+ 45 72 20 29 89
innobyg@teknologisk.dk

Publikationen kan hentes som pdf på www.innobyg.dk
Vedrørende trykt eksemplar rettes henvendelse til InnoBYG.

Publikationen er udarbejdet med støtte fra
Uddannelses- og Forskningsministeriet

Forfattere

Marlene Hagen Eriksen, DTU Byg
Kim Haugbølle, SBi AAU
Søren Peter Bjarløv, DTU Byg
Carsten Rode, DTU Byg

Illustrationer

Figurer på forside og p.7: Marlene Hagen Eriksen, DTU Byg
Rettigheder til øvrige illustrationer tilhører Teknologisk Institut

Citater fra eller brug af publikationen er tilladt
med tydelig kildeangivelse

ISBN 978-87-998643-0-0



Indhold

Indhold	3
Forord	5
Udfordringer og fokus	6
Elementer i bæredygtigt byggeri.....	7
Arkitektur og proces.....	8
Arkitektur og proces – gode råd	9
Indeklima	10
Indeklima – gode råd	11
Materialer.....	12
Materialer – gode råd.....	13
Totaløkonomi	14
Totaløkonomi – gode råd.....	15
Eksempler til inspiration.....	17
Her kan du få mere at vide	19



Forord

Formålet med denne folder er at inspirere og støtte bygherren og bygherrens rådgivere i at fremme bæredygtighed gennem udbudskrav. Folderen er udarbejdet på basis af input fra deltagerne i en serie workshops om 'Udbud & Bæredygtighed' afholdt i regi af udviklingsprojektet InnoBYG.

Fokus i workshop-serien var på, hvilke krav bygherren kan og bør stille, og de udfordringer, det fører med sig.

Folderen berører følgende emner:

- Arkitektur og proces
- Indeklima
- Materialer
- Totaløkonomi

Præsentationer og resuméer fra de enkelte workshops kan ses på projektets hjemmeside.

Tak til alle der har bidraget til indsamling af viden og delt deres erfaringer og ideer. Vi håber, alle aktører kan få glæde af folderen.

God læselyst!

Marlene Hagen Eriksen, DTU Byg
Kim Haugbølle, SBI AAU
Søren Peter Bjarløv, DTU Byg
Carsten Rode, DTU Byg

Udfordringer og fokus

Workshopseriens fokus har været de udfordringer omkring bæredygtighed og udbud, som bygherren og dennes rådgivere møder i arbejdet med bæredygtigt og energieffektivt byggeri – både ved nybyggeri og renovering.

Ved de gennemførte workshops er følgende udfordringer omkring udbud og bæredygtighed blevet skitseret på tværs af folderens fokusområder:

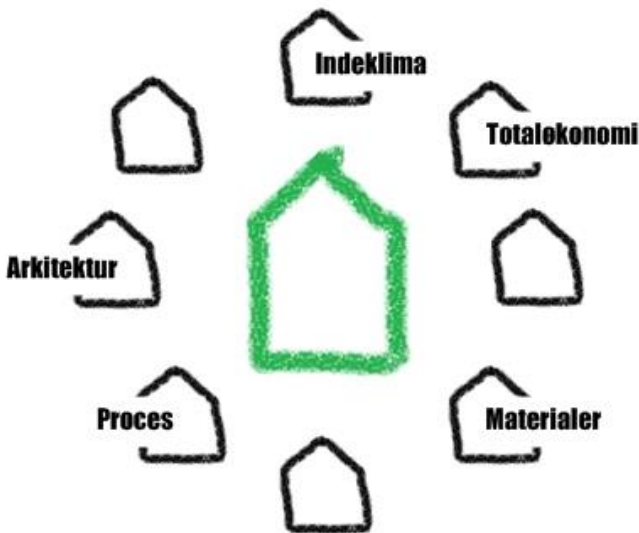
- Der eksisterer divergerende forståelser af begrebet bæredygtighed, og samtidig er der behov for, at begrebet bliver gjort håndterbart, så det er muligt for bygherren at omsætte det til praksis.
- Det er en udfordring at værdisætte elementerne i bæredygtighed.
- Der opstår ofte et informations- og ambitions-tab ved faseskift, hvilket er en udfordring for helhedstænkning i et projekt.
- Der mangler en systematisk udbudsvejledning vedr. bæredygtighed.



Elementer i bæredygtigt byggeri

Der er mange elementer i bæredygtigt byggeri. Elementerne i figuren nedenfor er ikke udtømmende - for den enkelt bygherre kan der være mange flere betydende elementer. I folderen fokuseres der på elementerne: *Indeklima, totaløkonomi, materialer, samt proces og arkitektur*. I det følgende optegnes udfordringer inden for hvert af elementerne og der gives råd til, hvordan emnerne kan håndteres i forbindelse med udbud. Afslutningsvis henviser folderen til en række danske byggeprojekter, hvor man kan hente inspiration.

Energi er et vigtigt element af bæredygtigt byggeri, men det er allerede ganske godt dækket og er en velintegreret del af byggeriet, bl.a. i kraft af Bygningsreglementet. Energi er derfor fravalgt i denne folder.



Arkitektur og proces

I bæredygtig arkitektur tages hensyn til lokale vilkår og faktuelle bæredygtighedsparametre inden for de tre hovedfaktorer miljø, økonomi og det sociale aspekt. Disse bliver formgenererende, og de medvirker til afklaringen af arkitekturen.

Den bæredygtige proces handler om tidlig og fortsat involvering af relevante interessenter, både interne og eksterne i forhold til det givne byggeri, samt mulighederne for at betragte byggeriet i hele sin livscyklus.

Formålet med at vægte den bæredygtige proces højt er at opnå de bedste forudsætninger for et helhedsorienteret projekt og mulighed for at eliminere misforståelser mellem bygherren og de øvrige projektdeltagere.

Væsentlige udfordringer inden for områderne arkitektur og proces er:

- Planlægnings-, bygge- og driftsprocessen betragtes traditionelt som opdelte, hvilket er en udfordring for bæredygtige løsninger, der bør ses over hele bygningens levetid.
- At værdisætte de sekundære kvaliteter, fx i den sociale kategori.
- Bæredygtigt byggeri stiller andre krav til samarbejde mellem aktørerne, samt om hvem der skal involveres.



Arkitektur og proces – gode råd

I det følgende er opsummeret forslag og anbefalinger til, hvordan bæredygtig arkitektur og proces kan inddrages i udbuddet:

- Viden bør inddrages tidligt i planlægningsprocessen, da der i den tidlige fase er de største muligheder for at påvirke byggeriet.
- Bygherren bør være præcis med at definere de bæredygtige målsætninger for det specifikke byggeprojekt, så der kan følges op på disse.
- Ved udformningen af byggeprogrammet bør bygherren overveje om specifikke krav (indkøbsliste) eller bredere målsætninger (større metodefrihed) giver mest bæredygtighed i den enkelte byggesag.
- Benyt procesbeskrivelser som tildelingskriterium i udbuddet for at skabe fokus på vigtigheden af processen.
- Programmet skal som udgangspunkt overholdes, men der opfordres til udarbejdelse af alternative løsninger/forslag, hvis disse tiltag er realiserbare inden for projektets rammer og gavner projektet ift. bæredygtighed og totaløkonomi.
- Der skal søges bedst mulig inddragelse og dialog mellem interessenterne i værdikæden.
- Der kan stilles krav om, at løsningsforslag skal kunne DGNB-certificeres til fx guld, sølv eller bronze.



Indeklima

Formålet med at opstille krav til indeklimaet i forbindelse med byggeri er at skabe gode rammer for arbejdsmiljøet, øge velværet hos brugerne og dermed også deres produktivitet. Indeklima-parametre kunne fx være CO₂-koncentration, forekomst af skimmel, partikkelkoncentration, men også dagslys og akustik.

Udfordringen i byggeriet er at definere, hvad der er et godt indeklima i en given bygning. Det kan fx gøres ved brug af standarden for klassificering af indeklimaets kvalitet, DS 3033. Det er en frivillig standard, og bygherren kan derfor ikke forvente, at standardens forskellige niveauer anvendes, medmindre det er aftalt som en del af rådgivningsydelsen.

Øvrige væsentlige udfordringer er:

- Indeklimaet er immaterielt og uhåndgribeligt.
- At adressere skellet mellem indeklima og materialevalg. Udfordringen er at vælge materialer, der er sunde, opfylder brugerbehov og projektets arkitektoniske koncept.
- At afveje sammenhængen mellem de mange tekniske faktorer relateret til indeklimaet, bl.a. facadeudformning, materialer, tæthed, ventilation, akustik, og dagslys.
- At tage højde for brugeradfærd. Denne er ofte ubekendt, men kan have stor indflydelse på de tekniske løsninger i forhold til det gode indeklima.



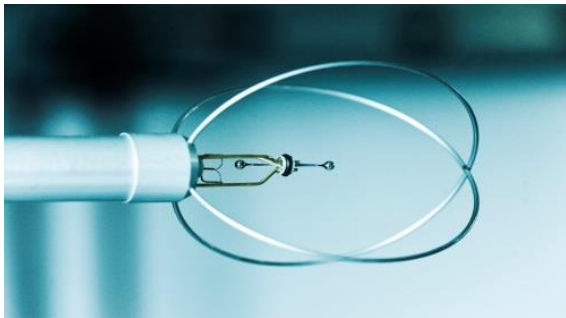
Indeklima – gode råd

I det følgende præsenteres forslag til, hvordan indeklimaet kan inddrages i udbuddet:

- Forhold dig til nedenstående parametre:

Ventilationsrate	Radonkoncentration
Fugtforhold	Skimmelkoncentration
Termiske forhold	Partikelkoncentration
Dagslys og kunstig belysning	Formaldehydkoncentration
Akustik	CO ₂ -koncentration

- Benyt 'DS3033 – Klassifikation af indeklimaets kvalitet' til at stille krav eller blive inspireret til ønsker om niveau for indeklimaet.
- Definer målepunkter for de stillede krav – hvordan der skal måles og registreres (hvor, hvor meget og hvornår). Dette bør suppleres med en opfølgning inden ibrugtagning.
- Stil krav om inddragelse af brugerne forud for specifikation af krav.
- Kontrollér at de definerede/forventede mål (fx gennem DGNB, Svanemærket, Indeklimamærket, C2C el.lign.) opnås og overholdes også efter ibrugtagning.



Materialer

Materialer udgør en dominerende post i byggeriet, og der er et stigende fokus på, hvordan disse påvirker bl.a. vores indeklima.

Krav til valg af materialer stilles ofte med henblik på at undgå bl.a. brug af skadelige kemikalier, som kan være problematiske under produktion af byggevarer, opførelse af bygninger og brugen af bygninger.

Udfordringerne ved at stille krav til materialerne i byggeriet kunne fx være:

- På hvilke parametre skal materialernes bæredygtighed evalueres (fx medgået CO₂, LCA (Life Cycle Analysis), farlige stoffer, levetid, funktion etc.)
- Der findes endnu ikke en standard, der beskriver, hvornår og i hvilken grad byggematerialer er bæredygtige. Dette arbejde er pt. under udvikling.



Materialer – gode råd

Nedenfor gives en række forslag til, hvordan krav til materialer kan inddrages i udbuddet:

- Forlang, at der foreligger en LCA-analyse af de vigtigste (udvalgte) materialer og en sammenligning med alternative muligheder
- Ved at benytte konkrete DGNB-krav til materialerne, der benyttes i byggeriet, kan andelen af særligt problematiske stoffer reduceres. Fx kan materialelisten for byggeriet evalueres jf. DGNB punkt 6 (se evt. DGNB-miniguide).
- Stil krav om miljøvaredeklarationer på materialer i henhold til DS/EN 15804: 'Bæredygtighed inden for byggeri og anlæg - Miljøvaredeklarationer - Grundlæggende regler for produktkategorien byggevarer.
- De lovede ydelser måles over et år efter aflevering. Hvis de ikke er opfyldt, kan der fx være indskrevet restriktioner over for entreprenøren.
- Stil krav til, at materialer skal have været afprøvet minimum 10-20 år. Hvis ikke bør byggeriet betragtes som forsøgsbyggeri.



Totaløkonomi

Totaløkonomi er et nyttigt redskab til at sammenligne alternative løsninger med forskellige omkostningsprofiler over tid og lave følsomhedsanalyser på forskellige scenarier.

Ofte vil målet være at opnå de laveste totaløkonomiske omkostninger for valget af bygningsdele eller hele bygningen. Men i en række situationer vil det være vigtigere at opnå et større afkast på investeringen, selvom de bygningsrelaterede omkostninger stiger. Det kunne fx være for at skabe et bedre indeklima, som kan medvirke til at øge medarbejdernes produktivitet, reducere sygefravær, gøre kunder mere glade eller bevare herlighedsværdier. Udfordringen vil her være at finde en passende balance mellem omkostninger og gevinster.

Nogle af de øvrige væsentlige udfordringer ved totaløkonomiske vurderinger og beregninger er:

- Byggeriets parter er vant til at tænke på anlægsøkonomien, men tænker sjældent totaløkonomisk.
- Bygherrer, investorer m.fl. kan have forskellige ønsker og behov for fleksibilitet i forhold til beregningsforudsætninger, når det fx gælder beregningsperiodens længde.
- Der er usikkerhed om, hvorvidt data er pålidelige og giver et retvisende billede.



Totaløkonomi – gode råd

Blandt forslagene og anbefalingerne, til hvordan totaløkonomi kan inddrages i udbud, er:

- Bygherrens økonomiske beslutningsproces skal være transparent og baseret på totaløkonomi (LCC).
- EU's udbudsdirektiv åbner mulighed for, at priskriteriet ikke længere snævert skal forstås alene som anlægsprisen, men også kan omfatte de samlede levetidsomkostninger, hvis bygherren har stillet krav om det i sine udbudsdokumenter.
- Overvej at udbyde projektet på en sådan måde, at driften er en integreret del af udbuddet.
- Hvis bygherren ikke stiller krav om anvendelse af et bestemt værktøj som fx LCCbyg, bør bygherren fastlægge et fælles referencegrundlag i form af beregningsperiode, kalkulationsrente m.v., så beregninger bliver sammenlignelige og konsistente.
- Følsomheden af totaløkonomiske beregninger præges i prioriteret rækkefølge af: 1) Kalkulationsrenten, 2) levetider og genopretnings- og vedligeholdelsesprocenter og 3) konkrete driftsdata som fx forbrug.





Eksempler til inspiration

Som en del af workshoparbejdet blev deltagerne bedt om at komme med eksempler på danske byggerier, hvor der i større eller mindre grad er indtænkt bæredygtige elementer. Disse er listet i det følgende:

Projekter til inspiration specielt med tanke på arkitektur og proces:

- Økohuset i Skejby
- Seden Huse (Odense)
- 'Kamelen' Miljøcenter – KMC Nordhavn
- KPMG's hovedsæde ved Flintholm
- Mini CO₂-husene – Upcycle house i Nyborg
- Katedraler, 4-800 år gamle bygværker

Projekter til inspiration specielt i forbindelse med indeklima:

- Sundhedshus Pandrup
- Copenhagen Port Company House i Nordhavn
- SE domicil i Esbjerg

Projekter til inspiration med tanke på materialevalg:

- Handicaporganisationernes Hus i Høje Taastrup
- 'Kamelen' Miljøcenter – KMC Nordhavn
- Mini CO₂-husene – Upcycle house i Nyborg
- GreenLighthouse





Her kan du få mere at vide

BREEAM, Building Research Establishment Environmental Assessment Method, <http://www.breeam.org/>

DGNB, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, <http://www.dk-gbc.dk/publikationer.aspx>

Introduktion til LCA på bygninger, Energistyrelsen, 2015
http://www.trafikstyrelsen.dk/~media/Dokumenter/15%20byggeri/Baredygtigt%20byggeri/introduktion_lca_paa_bygninger.ashx

Introduktion til LCC på bygninger, Energistyrelsen, 2015
http://www.trafikstyrelsen.dk/~media/Dokumenter/15%20byggeri/Baredygtigt%20byggeri/introduktion_til_lcc_paa_bygninger.ashx

LEED, Leadership in Energy & Environmental Design, <http://www.usgbc.org/leed>

InnoBYG, 'Den bæredygtige byggeplads - Forslag til udbudskrav', Inspirationsfolder, 2014, http://www.innobyg.dk/media/52032/byggepladsfolder_30042014-final.pdf

Værdibyg, Vejledninger og værktøjer, http://www.vaerdibyg.dk/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=12&Itemid=301

Bæredygtigt byggeri, Energistyrelsen, 2015
http://www.trafikstyrelsen.dk/~media/Dokumenter/15%20byggeri/Baredygtigt%20byggeri/baeredygtigt_byggeri_opdateret.ashx

Om denne folder

Formålet med denne folder er at inspirere og støtte bygherren og bygherrens rådgivere i at fremme bæredygtighed gennem udbudskrav. Folderen er udarbejdet på basis af input fra deltagerne i en serie workshops om 'Udbud & Bæredygtighed' afholdt i regi af udviklingsprojektet InnoBYG.

