

Sammen om fremtidens byggeri

Nedenstående analyse, der er gennemført som et projekt mellem Chalmers Universitet, BIMobject og DI Byg, undersøger byggeomkostningerne i Danmark og potentialerne for at optimere processen med henblik på at reducere byggeomkostningerne og styre byggeriet som branche.

Analysen tegner et billede af, at byggesektoren årligt kunne reducere omkostningerne til nybyggeri med mellem 5 og 15 pct. I 2019 svarede det til mellem tre en halv og ti en halv mia. kr. for privat byggeri, fortrinsvis ved at forbedre kommunikationen i værdikæden, bygherrens rolle, det digitale kompetenceniveau, samt muligheden for gentagelser.

Analysen peger på, at der fortsat er rum for at optimere byggeprocessen i Danmark

Samlet besparelspotentiale på mellem 5 og 15 pct.

Sammenfatning og konklusion

I analysens interviews med landets 16 største bygherrer, rådgivere og entreprenører (private, almennyttige og offentlige), tegnes der er et billede af en byggeproces, som i mange henseender fungerer acceptabelt. Men der tegnes også et billede af en proces, hvor der fortsat er et stort potentiale for optimering. I særdeleshed er det stadig en udfordring, at der i overgangen mellem projekterings- og udførelsesfasen udestår en række uklarheder mellem rådgiver og entreprenør. Dette materialiserer sig i misforståelser og uoverensstemmelser mellem partnerne samt manglende fokus på at optimere løsninger til gavn for byggeriet og den enkelte bygherre.

Konklusion

Analysen peger på, at der udestår et samlet besparelspotentiale i byggeomkostningerne blandt landets største bygherrer, rådgivere og entreprenører på mellem 5 og 15 pct. Besparelspotentialet kan blive indfriet ved, at der sættes ind på følgende fire områder:

- 1) Styrket samarbejde på tværs af værdikæden. Hovedsageligt i forhold til at optimere relationen mellem projekterings- og udførelsesfasen.
- 2) Bedre anvendelse af digitale projekterings- og visualiseringsværktøjer
- 3) Øget anvendelse af gentagelser
- 4) Behov for nytænkning/styrkelse af bygherrerollen

Forbedringspotentialet skal hovedsageligt findes i overgangen mellem projekteringsfasen og byggefasen - og i samarbejdet mellem rådgiverne og entreprenøren. Men det handler også om, at projekteringsmaterialet og byggeprojektet bliver optimeret ved at inddrage både entreprenør og eventuelt centrale materialeproducenter i denne fase.

Derudover peger analysen på, at gentagelser og gennemgående strukturer for vidensdeling og erfaringsopsamling i byggeprocessen i højere grad bidrager til at reducere omkostningerne til risiko og uforudsete omkostninger. Det virker som årsagen hertil er, at gentagelser, systemer og strukturer reducerer personafhængigheden - og fordi erfaringer i langt højere grad kan anvendes fremadrettet.

Endelig peges der på, at bygherren spiller en vigtig rolle både i forhold til at sikre en hensigtsmæssig proces og i

forhold til at skabe nogle konstruktive rammer, de øvrige parter kan bygge i.

Om byggeriet i Danmark

Når det er interessant at undersøge byggeomkostninger og mulighederne for at optimere anvendelsen af de ressourcer, der går til byggeri i Danmark, skyldes det omfanget af sektorens betydning for Danmark og danskerne.

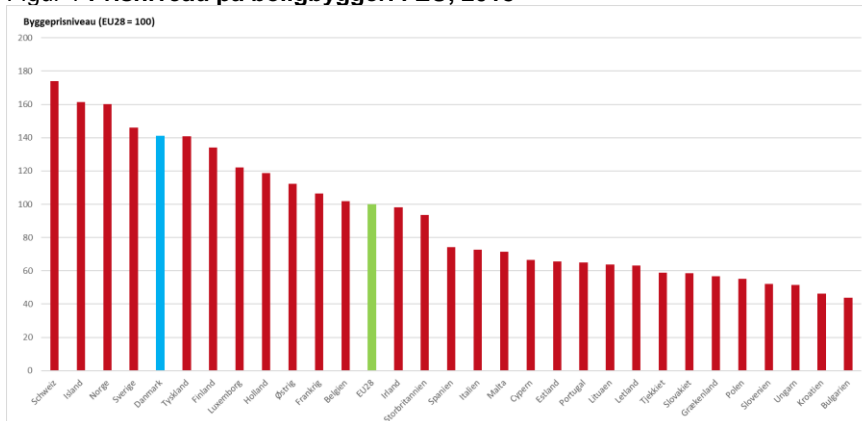
Det er også interessant, fordi der i 2019 blev investeret omkring 74 mia. kr. i privat nybyggeri.¹ Ligeledes er der inden for bygge og anlæg samlet set beskæftiget cirka 178.000 personer².

Danmark er blandt EU's dyreste lande at bygge i

Endelig er det interessant at undersøge byggeomkostningerne i Danmark – og byggeprocessen, fordi boligbyggeriet i Danmark er dyrt i forhold til mange af vore europæiske naboer. Danmark var i 2018 41 pct. dyrere end EU28-gennemsnittet.

Byggeomkostningerne i DK ligger cirka 41 pct. over EU28-gennemsnittet

Figur 1 Prisniveau på boligbyggeri i EU, 2018



Kilde: Eurostat og DI

Projektering og entreprenøromkostninger udgør cirka 83 pct. af de samlede omkostninger til byggeri

Foruden omkostninger til køb af grund (som varierer fra område til område), er de store omkostninger i forbindelse med opførelse af byggeri drevet af projekterings- og udførelsesfasen. Disse poster udgør langt størstedelen af de samlede omkostninger med cirka 83 pct.³ Af disse to poster udgør udførelsesdelen cirka 77 pct. Entreprenøromkostningerne udgøres i al væsentlighed af arbejdsløn (30 pct.) og materialer (45 pct.).

¹ Danmarks Statistik og DI, senest kendte årsperiode er fra 4. kvrt. 2018 til 3. kvartal 2019.

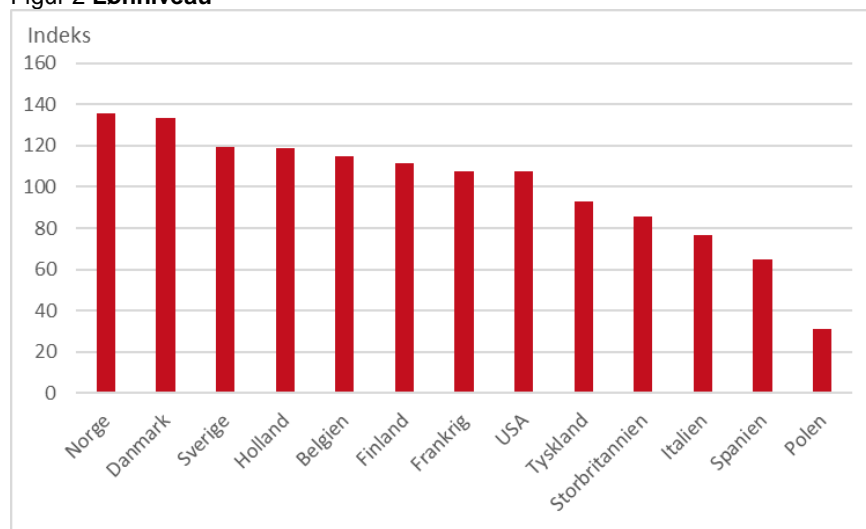
² Danmarks Statistik

³ DI Byg 2019, på baggrund af interviews med bygherrer

Arbejds løn udgør dermed en stor del af de samlede omkostninger. Lønniveauet i Danmark ligger cirka 33 pct. over gennemsnittet

Når byggeomkostningerne således er højere i Danmark end i EU, skyldes det hovedsageligt, at arbejds løn udgør en stor del af de samlede byggeomkostninger, og at lønniveauet inden for byggeri i Danmark er meget højt sammenlignet med de lande, vi normalt sammenligner os med. I 2019 lå Danmark 33 pct. over gennemsnittet.

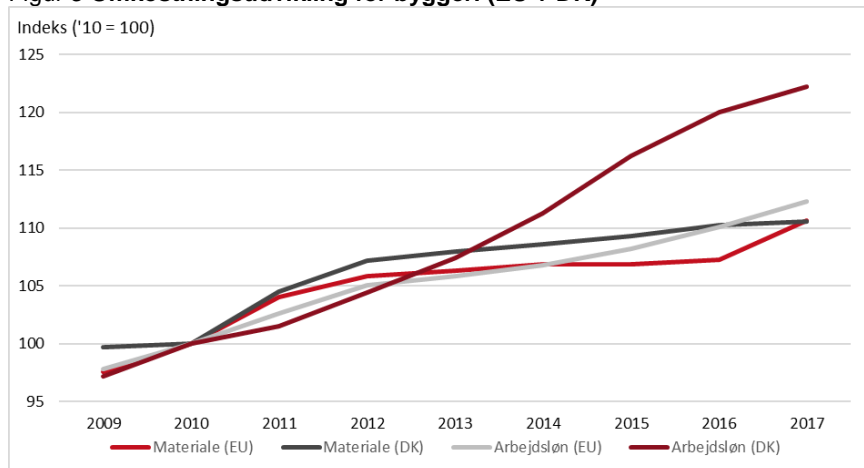
Figur 2 Lønniveau



Kilde: Dansk Arbejdsgiverforenings lønstatistik (november 2019)

Derudover er omkostningerne til særligt løn også steget forholdsvis hurtigere end i resten af EU siden 2009. Derimod er væksten i materialepriserne nogenlunde på niveau med resten af EU.

Figur 3 Omkostningsudvikling for byggeri (EU + DK)



Kilde: Eurostat + DI

Byggelønningerne stiger hurtigere i Danmark end i EU. Materialepriserne følger udviklingen i EU

Omkostningerne til arbejds løn er steget med 22 pct. mellem 2010 og 2017 (der findes kun tal for få lande for 2018 i Eurostat). EU-gennemsnittet er i samme periode en stigning på 12 pct.

I samme periode er materialepriserne steget ti pct. i Danmark, hvilket nogenlunde svarer til det europæiske gennemsnit. Denne prisudvikling bekræftes af byggematerialeleverandører, som leverer i hele Europa.

Analyse af byggeomkostningerne 2019

Som en del af nærværende analyse er byggeomkostningerne ved boligbyggeri (parcel- og etageboligbyggerier) blevet analyseret. Herunder, hvordan omkostningerne fordeler sig, og hvornår disse ligger. Endelig kigges der på, hvilket besparelspotentiale, der vurderes at være.

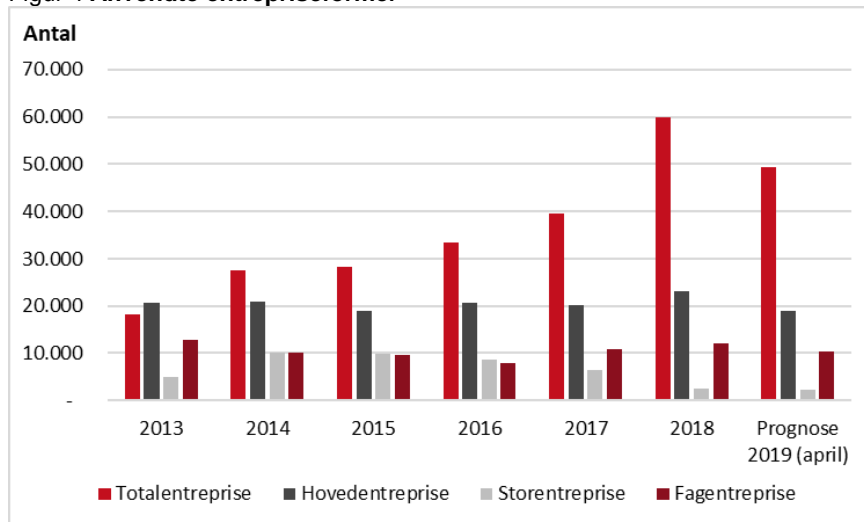
Totalentrepriser foretrækkes i mange tilfælde. Ofte på grund af behov for ansvar og bygbarhed

Totalentrepriser dominerer byggeprojekter

Fælles for de interviewede (private, offentlige og almennyttige bygherrer) er, at de foretrækker at bygge på baggrund af totalentreprise. Den primære forklaring synes at være, at man som bygherre ønsker størst mulig grad af budgetkontrol tidligt i byggefasen. Herunder, at man fra et tidligt tidspunkt ønsker at placere det løbende ansvar hos én part. Endelig er der flere bygherrer, som peger på, at det er en prioritet at give entreprenøren ansvaret for bygbarheden.

Dette er i overensstemmelse med Byggefaktas opgørelse over valgte entrepriser fra april 2019, som viste, at totalentrepriser udgjorde cirka 60 pct. af de udbudte entrepriser i 2018.

Figur 4 **Anvendte entreprisformer**



Kilde: Byggefakta (april 2019)

Hovedentrepriser kan være attraktive, men stiller store krav til kvaliteten af projekteringsmaterialet

Flere bygherrer ønsker at undersøge hovedentrepriser som alternativ

Der var dog flere af de adspurgte, som undersøger, hvordan de i højere grad også kan anvende hovedentrepriser, idet man har fokus på at reducere omkostningerne til at håndtere usikkerhed, som totalentreprenøren normalt betales for. De pågældende bygherrer peger dog på, at sådan en model stiller meget store krav til projekteringsmaterialet. I praksis kan det fortrinsvis kun lade sig gøre på projekter, hvor der er mulighed for at gennemføre en række gentagelser. Således kan eventuelle fejl gradvist luges ud, mens projekterne gennemføres som totalentrepriser.

Det koster mellem 13.700 - 16.200 at opføre en kvadratmeter boligbyggeri i Danmark

Det koster gennemsnitligt knap 15.000 at opføre en kvadratmeter bolig

Ser vi på de adspurgtes samlede omkostninger til boligbyggeri (eksklusiv omkostninger til byggeret/grund), kan vi se, at de ligger i et interval på mellem 13.700 og 16.200 kr. per kvadratmeter – og med et gennemsnit på 14.900 per kvadratmeter⁴. I dette tal gemmer der sig dog nogle signifikante afvigelser. Således ligger de laveste kvadratmeteromkostninger på omkring 10.400 kr. og de dyreste på 21.200 kr. Dette spring afspejler dels projektets størrelse (antallet af boliger) og det valgte kvalitetsniveau/målgruppe.

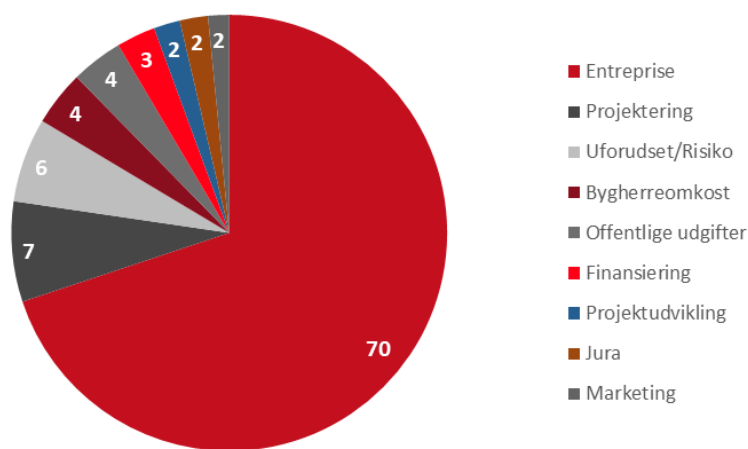
4

Denne kvadratmeterpris ligger en anelse over det forventede, hvis man dels tager udgangspunkt i en kvadratmeterpris på cirka 12.500⁵ i 2014 og en omkostningsudvikling på cirka otte pct. i samme periode. Omvendt vægter Danmarks Statistiks byggeomkostningsindeks materialer med 70 pct., hvor de interviewede entreprenører vægter fordelingen mellem materialer og arbejds løn som cirka 60/40 i materialers favør.

Omkostningerne går til opførelsen

Ser man nærmere på, hvad der ligger i bygherrens kvadratmeteromkostninger, kan vi se, at entreprise-delen udgør langt hovedparten af den totale omkostning (hvis man ser bort fra grundprisen, som specielt i de større byer ofte udgør en meget stor andel af de samlede omkostninger). Gennemsnitligt udgør omkostningen til entreprenør godt 70 af de samlede omkostninger. Projektering er den næststørste post – sammen med risiko – og udgør cirka syv pct.

Figur 5 Fordeling af omkostninger ifm. opførelse af boligbyggeri (%)



Kilde: DI Byg (2019) - interviews med bygherrer
Anm.: tallene er normaliseret

Bygherrer, der fortrinsvis bygger seriebyggerier og typehuse ser ud til at have markant færre projekteringsomkostninger

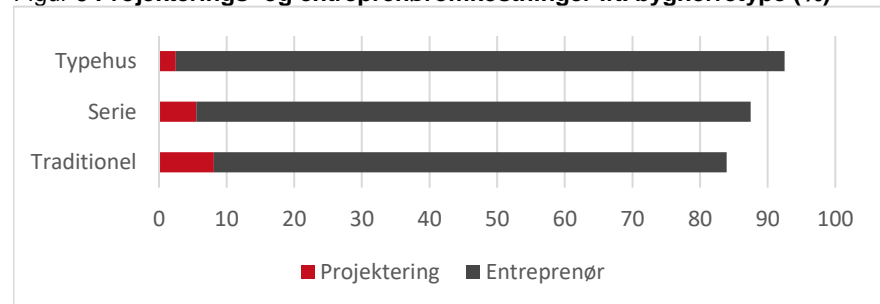
Seriebyggerier driver projekteringsomkostningerne ned

Analysen peger desuden på, at der er en tendens til, at bygherrer, som fortrinsvis bygger seriebyggerier (rækkehuse eller store serier af identiske byggerier), har væsentligt færre omkostninger til projektering end bygherrer, der hovedsageligt bygger det, man kan kalde unika-byggerier. Gennemsnitligt anvendes der omkring otte pct. på projektering, hvor serie-byggere ligger på omkring fem pct.

⁵ <https://www.ft.dk/samling/20141/lovforslag/L70A/spm/23/svar/1177283/1428548.pdf>

Typehusproducenter peger på, at de gennemsnitligt anvender cirka to en halv pct.

Figur 6 Projekterings- og entreprenøromkostninger ift. bygherretype (%)



Kilde: DI Byg (2019) - interviews med bygherrer

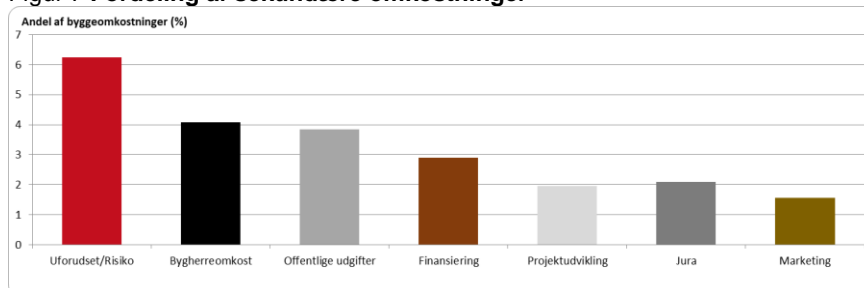
På baggrund af interviewene var det ikke muligt at identificere signifikante forskelle i projekteringsomkostningerne på tværs af private og almennyttige bygherrer. Det tyder dog på, at private bygherrer anvender flere ressourcer i projekteringsfasen (ex. seriebyggere og typehusproducenter). Dette understøttes af flere interviews med almennyttige bygherrer, som vurderede, at de nok ville drage fordel af at bruge flere ressourcer i denne fase. Men de havde svært herved på grund af begrænsninger i valg af udbudsformer og begrænsede budgetter.

Risiko er den største sekundære post. I gennemsnit budgetteres der med syv pct. til afdækning af risiko

Risiko er den største ikke-primære omkostning

Ser man på de sekundære omkostninger (eks. risiko, marketing, jura og administration) er posten risiko størst – med seks pct. Derefter kommer administrations-/bygherreomkostninger og tilslutningsafgifter og skatter i byggefasen.

Figur 7 Fordeling af sekundære omkostninger



Kilde: DI Byg (2019) – interviews med bygherrer

Hovedparten af de adspurgte er alene beskæftiget med boligbyggeri (etage- og parcelbyggeri). Men de af de adspurgte, som også bygger erhverv vurderer ikke, at omkostningsfordelingen er anderledes for kontorbyggeri (med det forbehold, at specialbyggerier afviger).

I de fleste byggerier bruges der af posten til uforudsete omkostninger/risiko. Forurenede jord/behov for fundering er hyppig årsag hertil

Det er reglen, at budgetterne skrider

Når vi kigger på, hvor ofte bygherrerne oplever, at der er budgetoverskridelser, er det med få undtagelser hver gang. Det skal dog forstås på den måde, at de fleste af de adspurgte bygherrer afsætter et beløb i budgettet til uforudsete hændelser, som i langt de fleste tilfælde bliver brugt. Gennemsnitligt er det syv pct. af de samlede omkostninger. Der er dog flere, som afsætter helt op til ti pct.

Jord – fundering og forurening på grunden – er ubetinget den væsentligste årsag til ekstraomkostninger. Men de fleste af de adspurgte opfatter denne type af uforudsete omkostninger som en art force majeure.

Kigger man bredt over byggesagerne, anslås denne post at udgøre cirka 40 pct. af ekstraomkostningerne.

Den anden store post på budgettet er fejl og misforståelser i projekteringsmaterialet. Af den årsag har en række af de interviewede bygherrer hyret rådgivere, der foretager en ekstern granskning af projekteringsmaterialet, inden skovlen kommer i jorden. Posten til granskning og udbedring af fejl og misforståelser vurderes at udgøre cirka 40 pct. af de ekstra omkostninger.

Endelig er tekniske installationer årsag til cirka 20 pct. af de uforudsete omkostninger. Hovedsageligt i forbindelse med installation af ventilationssystemer.

Offentlige afgifter/skatter og kommunale lokalplanskrav udgør cirka fire pct. af byggeomkostningerne

Kommunale byggekrav lægger til byggeomkostningerne

Udover omkostninger til opførelse og salg af boligerne, er der også en række ikke-ubetydelige omkostninger til det offentlige; det gælder både direkte- og indirekte omkostninger, som følge af lokale krav. De direkte omkostninger udgør i gennemsnit cirka fire pct.

Derudover er der en række indirekte omkostninger som følge af kommunale lokalplaner. Deloitte udførte i 2014, på vegne af folketingets Miljøudvalg, en samlet analyse af de omkostninger, der er forårsaget af lokale myndighedskrav⁶ (krav i lokalplaner, der ligger udover byggelovens rammebetingelser).

Analysen pegede dengang på, at den gennemsnitlige meromkostning som følge af krav i lokalplaner er cirka to pct. Heraf er halvdelen - én pct. - ikke værdiskabende (eksempelvis grønne tage samt krav til æstetik/materialer) . Dette dækker over, at 63 kommuner ligger under gennemsnittet, mens 35 ligger over. Heraf er der fem kommuner, eksempelvis Ballerup og Københavns Kommune, som ligger væsentligt over gennemsnittet. Henholdsvis otte og fire pct.

Der opleves ikke egentlige forbedringer /optimeringer af byggeprocessen

Udvikling og forbedringspotentiale

I forhold til udviklingen over de sidste 10 – 15 år pegede hovedparten af de adspurgte på, at der ikke er sket nævneværdige forbedringer i processen i forhold til at reducere projekteringsfejl og fejl i udførelsen. Omvendt pegede flere af de adspurgte på, at kvaliteten af materialerne/løsningerne er blevet bedre. Herunder eksempelvis, at bygningerne er langt mere komfortable og energieffektive i dag end tidligere.

Der peges på, at disse forbedringer samtidig har øget kompleksiteten markant inden for en kort periode, hvilket kræver en tilsvarende omstilling i alle led – som måske ikke er sket i tilstrækkeligt omfang.

Flere af de adspurgte peger derudover på, at de oplever, at omkostningerne er steget hurtigere end den generelle prisudvikling – og mere end de kvalitetsmæssige forbedringer. . Kigger man over de sidste 10 år, har udviklingen været på henholdsvis 13 og 18 pct. for det samlede prisniveau og byggeomkostningerne⁷.

Kommunikation og forståelse mellem de involverede opleves som hovedårsagen til u hensigtsmæssige processer

Udfordringer med den eksisterende byggeproces

I forhold til at forbedre den nuværende byggeproces, peger de adspurgte næsten samstemmende på, at der er behov for bedre

⁶ <https://www.ft.dk/samling/20141/lovforslag/L70A/spm/23/svar/1177283/1428548.pdf>

⁷ Danmarks Statistik (pris114 og byg42) december 2019

interaktion mellem rådgiveren og entreprenøren, så omfanget af projekterings- og udførelsesfejl reduceres men også for at sikre, at eventuelle muligheder for at optimere byggeriet i projekteringsfasen bliver udnyttet.

Det er en udfordring, at succesgraden i høj grad er personbestemt

Muligheder mistes på grund af manglende (efter)uddannelse

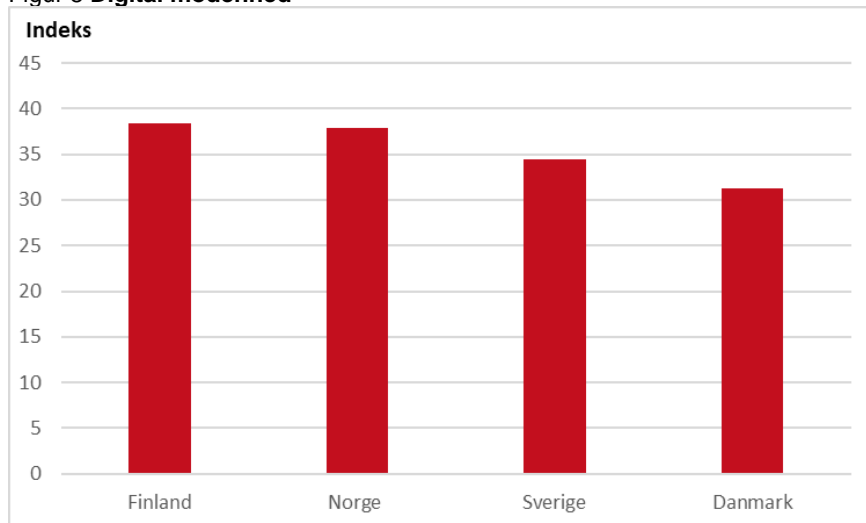
Det er ligeledes en udfordring, at succesgraden er meget personafhængig. Flere nævner i interviewene, at de har en liste med navngivne personer hos rådgiverne og entreprenørerne, som de ønsker at anvende for at sikre projektets succes.

Digitale kompetencer er ikke i tilstrækkeligt omfang til stede bredt i branchen. Forventede digitaliseringsgevinster kan derfor ikke indfries

Derudover peges der også på, at det er en udfordring, at de ansatte hos rådgiver og entreprenør ikke altid har de fornødne digitale kompetencer eller opdateret viden om produkter og løsninger til at kunne udnytte innovation og de fordele en digital byggeproces giver.

Sidstnævnte bekræftes i vist omfang af en analyse LetsBuild gennemførte i 2019. Denne analyse viser, at byggevirksomheder i Danmark generelt ikke er digitalt modne. Ved at sammenfatte svarene på en række parametre, viser analysen, at virksomhederne kun i mindre omfang anvender digitale værktøjer. Eksempelvis er det kun 45 pct. af de adspurgte, som anvender BIM. På en skala fra 1 til 100 (fuldt digital) ligger de adspurgte virksomheder fra Danmark på niveau 30. Sammenlignes der med de andre nordiske lande, ligger Danmark også sidst.

Figur 8 Digital modenhed



Kilde: Letsbuild (2019)

Branchen anslår, at optimeringspotentialet kan være et sted mellem fem og 15 pct. af byggeomkostningerne

Løsningerne er kendte

Der var enighed blandt de interviewede bygherrer om, at den nuværende byggeproces bør kunne optimeres, således de aktuelle byggeomkostninger kan reduceres med mellem fem og 15 pct. I forhold til de samlede investeringer i privat nybyggeri, svarer det til mellem tre en halv og ti en halv mia. kr.

Overordnet pegede de på fire hovedområder

- 1) Styrket samarbejde på tværs af værdikæden.
- 2) Bedre anvendelse af digitale projekterings- og visualiseringsværktøjer
- 3) Øget anvendelse af gentagelser
- 4) Nytænkning/styrkelse af bygherrerollen

Styrket samarbejde på tværs af byggeprocessen

Strukturer, der forbedrer dialogen mellem rådgiverne og entreprenøren allerede i projekteringsfasen, kan reducere fejl og optimere de valgte løsninger

Flere af de private bygherrer eksperimenterer allerede med såkaldt tidlig involvering, hvor entreprenøren deltager på lige fod med rådgiveren i projekteringsfasen. Med gode resultater. De bygherrer, der anvender denne model, peger på, at omfanget af projekteringsfejl er væsentligt begrænset i forhold til en traditionel model, fordi alle er klar over, hvad de byder på – og skal bygge.

Dette understøttes af de interviewede rådgivere. De peger på, at hovedparten af de fejl, der opfattes som fejl af entreprenøren, er misforståelser eller uklare formuleringer/beskrivelser. Begge dele er ting, som ville være fanget, hvis entreprenøren i højere grad blev inddraget i projekteringsfasen.

Udover, at der er et stort behov for at styrke kommunikationen/samarbejdet mellem de forskellige led, peger analysen også på, at der er et potentiale i at udvikle strukturer/rammer for samarbejdet, der i mindre omfang gør projektets kvalitet personafhængigt. Eksempelvis en fast struktur for udførelse og dokumentation af *best practice*.

Bedre anvendelse af digitale projekterings- og visualiseringsværktøjer

Fokus på digitale kompetencer - og uddannelse kan reducere omfanget af fejl - og øge den generelle kvalitet af byggeriet

Digitalisering bliver også anset som en af de mest effektive måder til at reducere byggeomkostningerne på, fordi det dramatisk kan reducere omfanget af projekteringsfejl og identificere u hensigtsmæssige løsninger. Samtidig peger flere på, at digital byggestyring signifikant styrker informationsflowet, hovedsageligt i udførelsesfasen, når der løbende arbejdes med korrektioner og ændringer.

Disse observationer understøttes af flere internationale analyser. Blandt andet estimerede Boston Consulting Group i 2016, at digitale værktøjer potentielt kan reducere omkostningerne i byggeri med

Gentagelser og standardkomponenter reducerer risikoen og øger kvaliteten af projekteringsmaterialet

mellem 10 og 15 pct.⁸ Disse gevinster hentes hovedsageligt ved at reducere omfanget af fejl/kollisioner i projekteringsmaterialet og ved at optimere bygbarheden af projektet.

Øget anvendelse af gentagelser

Brugen af gentagelser anvendes kun i begrænset omfang. Det er sparsomt, hvilken erfaring de interviewede bygherrer har med denne byggeform. Men de, der har erfaring med den, fremhæver, at byggeformen er fordelagtig til at optimere projekteringsmaterialet og reducere omfanget af fejl i både projekterings- og udførelsesfasen. Dette medfører ligeledes, at risikomarginen væsentligt kan reduceres.

Almen+-projektet, som blandt er opført i København NV og Rødovre, er et godt eksempel herpå. Med KAB som bygherre lykkedes det at reducere byggeomkostningerne med cirka 7 pct. i forhold til tilsvarende boliger⁹. Dette er blandt andet muligt af, at man har udbudt meget store klynger (400 – 500 boliger) i tre til fem byggesager, således der kunne opnås gentagelseeffekter og videnopsamling.

Derudover nævnes også stordriftsfordele, om end disse kun i begrænset omfang påvirker omkostningsniveauet.

Styrkelse af bygherrerollen kan væsentligt bidrage til at sikre, at byggeprocessen forløber hensigtsmæssigt

Nytænkning/styrkelse af bygherrerollen

Styrkelse af bygherrerollen blev gentagne gange fremhævet som essentielt. De interviewede bygherrer – i særlig grad de private – har styrket deres kompetencer for at kunne kvalificere deres dialog med rådgiver og entreprenør og dermed bidrage konstruktivt i udarbejdelsen af beskrivelsen af projektet, samt gennem den løbende revision/opfølgning.

Typehusfirmaer praktiserer mange af anbefalingerne. Med succes.

Typehusfirmaerne har taget de første skridt ned ad denne vej

Ovenstående anbefalinger anvendes i varierende grad af de interviewede bygherrer, rådgivere og entreprenører. Men mange af landets typehusproducenter har allerede indarbejdet en lang række af disse initiativer i deres forretningsmodeller og byggeproces.

Kigger man på en specifik typehusproducent, fortæller de, at deres kvadratmeterpris gennemsnitligt ligger på omkring 11.700 – 12.600 (ex. grund). Heraf udgør entreprisedelen omkring 90 pct. af de samlede omkostninger. Projektering udgør cirka 2,5 pct. og yderligere 7,5 pct. går til byggeledelse, administration samt salg. De resterende ti pct. er virksomhedens avance.

⁸ <http://futureofconstruction.org/content/uploads/2016/09/BCG-Digital-in-Engineering-and-Construction-Mar-2016.pdf>

⁹ SBI 2016:07 s. 30

Risikoen er minimeret til omkring én pct.

I forhold til risiko, arbejdes der i hovedreglen med én pct. Den interviewede virksomhed fortæller endvidere, at det er sjældent, at denne buffer anvendes. Når den gør, er det på grund af eksempelvis forkerte bestillinger eller lignende fejl. Samlet vurderer virksomheden, at den med denne tilgang har reduceret omkostningsniveauet med cirka ti pct. i forhold til den ovenfor beskrevne tilgang, der anvendes bredt i branchen.

Typehus-modellen

Centralt i denne model er, at virksomheden har udviklet projektmateriale, der på den ene side er tilstrækkeligt dynamisk til at rumme de mange variationer, kunderne efterspørger og på den anden side så generisk, at kernen løbende kan optimeres.

Digitale værktøjer anvendes til dokumentation/kommunikation og til at overføre erfaringer fremadrettet

Fordi typehusproducenter typisk entrerer med eksterne entreprenører/håndværkere fra byggeområde til byggeområde, er det også nødvendigt at have så klare strukturer og procedurer i stand, at graden af succes (omfanget af fejl) ikke er persondrevet. Det er således en selvstændig opgave at udvikle sådanne strukturer, og meget ligger i klare beskrivelser af opgaverne og i at udvikle arbejdsgange, der uden videre kan kopieres.

Endelig er dokumentationen og informationsflowet mellem typehusfirmaet og de udførende vigtigt.

Her spiller digitalisering en vigtig rolle, fordi det muliggør, at der bliver skabt en fælles platform, hvorfra alle kan være i løbende dialog med hinanden.

Det er dermed i lange træk de elementer, der peges på hos de øvrige bygherrer, rådgivere og entreprenører, som har deltaget i ovenstående analyse.

Metode

Ovenstående analyse er i al væsentlighed udgjort af 16 interviews med private, offentlige og almennyttige bygherrer. Derudover er et af landets største typehusfirmaer også blevet interviewet. Interviewene blev udført medio og ultimo 2019.

I interviewene er der generelt taget udgangspunkt i opførelse af boligbyggeri (parcel og etage) i gennemsnitlig god kvalitet.

Det har ikke været muligt at få fuldendte interviews fra de offentlige bygherrer, hvorfor deres besvarelser ikke indgår i analyserne af kvadratmeteromkostninger, omkostningsfordeling, samt de underliggende analyser heraf.

Udover nævnte interviews er der også anvendt statistik fra Danmarks Statistik samt Eurostat. Visse af disse tabeller er viderearbejdet af Dansk Industri. Det er angivet i kildeangivelsen de steder, hvor dette er tilfældet.

Bearbejdning af data

For at kunne sammenstille besvarelserne har DI for visse af besvarelserne foretaget korrektion for eksklusion af omkostninger til grund (hvor disse var indregnet i besvarelsen), korrektion af moms, samt korrektion i de besvarelser, hvor omkostninger til grund indgik i omkostningsfordelingen.

Forfattere

DI Byg har samarbejdet med professor Christian Koch fra Chalmers Universitet og Michael Schwartz fra BIMobject om nærværende analyse.