

**Saksbehandler:** Bjørn Kåre Ellingsen**Kommunedirektør/rådmann:** Vibeke Vikse Johnsen

Saksnr.	Utvalg	Møtedato
068/21	Formannskapet	28.06.2021
080/21	Kommunestyret	28.06.2021

Saksframlegg Modulbygg

Rådmannen sitt forslag til vedtak:

Det kan ikke gis et entydig ja/nei-svar på om modulbygg er egnet til formålsbygg. Modulbygg har både begrensninger og muligheter. Begrensningene synes å være størst på mer komplekse bygg, som skoler og sykehjem. Det er prosjekt avhengige faktorer, som bygningstype, kompleksitet, lokalklima, logistikk og økonomi som bør avgjøre hvilken byggemetode som velges i hvert enkelt prosjekt. Dette underbygges også av flere lokale arkitektkontor. Rådmannens anbefaling er at bruken av modulbygg må vurderes i forhold til de overnevnte premisser i hvert enkelt prosjekt.

Formannskapet 28.06.2021:

Behandling:

Thorheim (KL) foreslo å invitere inn representanter og/eller firmaer som driver med modulbygg, samt byggherere som har nyttiggjort seg modulbygg, spesielt relatert til skoler.

Nilsen (Ap) oppfordret de ulike partigruppene til å få orienteringer for sin partigruppe i stedet.

Innstilling vedtatt med 10 stemmer mot 1 stemme (Frp 1).

FSK- 068/21 Vedtak:

Det kan ikke gis et entydig ja/nei-svar på om modulbygg er egnet til formålsbygg. Modulbygg har både begrensninger og muligheter. Begrensningene synes å være størst på mer komplekse bygg, som skoler og sykehjem. Det er prosjekt avhengige faktorer, som bygningstype, kompleksitet, lokalklima, logistikk og økonomi som bør avgjøre hvilken byggemetode som velges i hvert enkelt prosjekt. Dette underbygges også av flere lokale arkitektkontor. Rådmannens anbefaling er at bruken av modulbygg må vurderes i forhold til de overnevnte premisser i hvert enkelt prosjekt.

Kommunestyret 28.06.2021:

Behandling:

Endresen (FrP) fremmet på vegne av FrP et alternativt forslag til vedtak.

Det ble innvilget pause for gruppemøte.

Wisnæs (H) ble syk og ba om permisjon fra møtet.

Nilsen (Ap) foreslo:

Wisnæs (H) innvilges permisjon pga. sykdom.

Forslaget fremsatt av Nilsen (Ap) enstemmig vedtatt.

44. representanter til stede.

Endresen (FrP) fremmet revidert forslag til vedtak:

"Når kommunen iverksetter nye byggeprosjekter skal man alltid ha tanker for at betydelige byggekostnader kan spares ved å velge modulbygg, og denne byggemetoden bør derfor alltid vurderes for formålsbygg. Modulbygg har både beegrensninger og muligheter."

Forslaget fremsatt av Einar endresen (Frp) enstemmig vedtatt.

KST- 080/21 Vedtak:

Når kommunen iverksetter nye byggeprosjekter skal man alltid ha tanker for at betydelige byggekostnader kan spares ved å velge modulbygg, og denne byggemetoden bør derfor alltid vurderes for formålsbygg. Modulbygg har både begrensninger og muligheter.

Saksutredning

Sammendrag

Denne utredningen ser på modulbygg som et alternativt til fremtidige skolebygg og andre fremtidige byggeprosjekter i kommunen. Med modulbygg i denne sammenheng menes et byggverk satt sammen av ulike bygningsmoduler. Vurderingen som er utført av modulbygg versus plassbygd løsning har i all hovedsak rapporter som er utarbeidet av SINTEF Byggforsk, Direktoratet for Byggkvalitet, Husbanken, Bygg21 og Byggevarerindustriens Forening som grunnlag.

En av fordelene ved å benytte modulbygg er at modulbygg er et standardisert produkt med en forutsigbar produksjonsmetode. Dette gir en kort byggetid, noe som kan gi en økonomisk besparelse i form av redusert investeringskostnad. Det forutsetter imidlertid at både byggherre, prosjekterende og utførende har kompetanse og erfaring med byggemetoden, som er å anse som et eget fag.

Ulempen med å anvende modulbygg er at modulene har en fast størrelse, som fører til arealbegrensninger på rom og planløsninger. I tillegg har en et arealtap grunnet overganger mellom moduler og doble innvendige vegger. Det vil være begrensede muligheter for endringer på modulenes størrelse, i hovedsak på grunn av transportering. Ut fra erfaringer som er dokumentert av SINTEF så kommer det frem at anvendelse av modulbygg også har en større risiko for uklare grensesnitt mellom aktørene, og at ansvaret mellom de ulike aktører kan være uoversiktlig.

Modulbygg medfører også ofte mer omfattende tekniske anlegg, noe som gir høyere driftskostnader i form av service og vedlikehold.

Leverandørene av modulbygg er større nasjonale eller internasjonale aktører. Med tanke på miljøhensyn og sårbarhet for skader under transport, vil interkontinental logistikk og transport kunne by på utfordringer. I hovedsak kan en si at enkelte byggprosjekter er mer egnet for denne type byggemetode enn andre. Mindre komplekse konstruksjoner som eksempelvis boliger, hoteller og kontorbygg er prosjekter hvor en kan lykkes med en slik byggemetode. Skoler, barnehager og sykehjem er bygg hvor modulbygg synes å være lite egnet av flere grunner. Siden det stiller krav til både kompetanse og erfaring for å lykkes med et modulbygg prosjektet, vil det lokale næringslivet diskvalifiseres fra å delta i en anbudskonkurranse. Lite/ingen erfaring og kompetanse med modulbygg hos lokale aktører gjør det svært vanskelig for dem å delta i et slikt prosjekt. Kommunen må vurdere de langsiktige konsekvensene av de valgene som gjøres, og tenke strategisk på hva en ønsker å oppnå for lokalt næringsliv og innbyggerne i kommunen på lang sikt.

Det kan ikke gis et entydig ja/nei-svar på om modulbygg er like godt som plassbygde løsninger. Modulbygg har både begrensninger og muligheter. Bygging med moduler er krevende og skiller seg vesentlig fra plassbygde løsninger. For å oppnå et modulbygg med god kvalitet må det stilles svært strenge krav til spesifikke deler av prosjekteringen og benyttes profesjonelle aktører i alle faser av prosjektet, dvs. prosjektering, produksjon, transport, montering og bygging. Det er prosjekt avhengige faktorer, som bygningstype, kompleksitet, lokalklima, logistikk og økonomi som bør avgjøre hvilken byggemetode som velges.

Bakgrunn for saken

Hovedutvalget Oppvekst og Kultur ønsker at administrasjonen utreder modulbygg som et alternativ til fremtidige skolebygg og andre fremtidige byggeprosjekt. Det vises også til verbalpunkt i vedtak for budsjett 2020 i KST 136/19 hvor Rådmannen ble bedt om å utarbeide en betenking der ulike konsept, herunder modulbygg for nybygg, samt levekostnader, ble vurdert.

Kort om modulbygg

Et modulbygg blir i denne saken definert som en bygningsmodul satt sammen av fire vegger, gulv og tak. Hensikten med saksframlegget er og redegjør for om modulbygg bør anvendes som byggemetode i Karmøy kommune. Bygningsmodulene blir prefabrikkert på en fabrikk og deretter transportert til byggeplass. På byggeplass blir de ulike modulene sammenstilt slik at de danner en bygningsmasse (bolig eller bygg).

Bruken av modulbygg i Norge for mindre komplekse prosjekter har økt i omfang de siste årene. Rask byggetid og et mål om å redusere investeringskostnadene har i all hovedsak vært årsaken til det. I dag er det noen moduler som blir produsert på fabrikk i Norge, men største delen av modulene blir i stor grad importert fra Sverige, Finland, Litauen, Latvia og Estland. I følge tall fra SSB i 2020 var den solgte produksjonen av modulbygninger i Norge var på tre milliarder kroner i 2018, og består stort sett av småhus moduler. I all hovedsak så blir moduler som anvendes til boliger, kontorbygg, hoteller etc. produsert og transportert til det norske markedet fra utlandet. Det ble importert bygningsmoduler for 9,5 milliarder i 2018, noe som tilsvarer 3 ganger det volumet som de norske produsenter leverer.

Kort om tradisjonelle byggemetoder (hybridløsning)

En plassbygd løsning i denne saken defineres som en hybrid mellom plassbygde elementer og prefabrikkerte moduler som sammenstilles på byggeplassen. På den måten kan en danne den bygningsmassen man ønsker (sykehjem, skole, barnehage, kontorer etc.). Det er denne byggemetoden Karmøy kommune og de fleste andre kommunene i landet benytter. Metoden tar

med seg de økonomiske fordelene av å ha størst mulig grad av prefabrikkerte løsninger for å redusere byggetiden. Dette gir vesentlig lavere investeringskostnader enn dersom hele bygget blir «produsert» og sammenstilt på byggeplassen.

Innledning

Når det igangsettes byggeprosjekter så er det ønskelig med lavest mulig investerings- og driftskostnader (levekostnader). I den konteksten er det viktig å huske på at driftskostnadene som kommunen betaler for tjenestene som inngår i bygget, representerer en mye større kostnad enn selve investeringskostnaden til bygget. Det er et mål at driften av tjenesten skal kunne foregå på en så effektiv måte som mulig, og at bygget i størst mulig grad tilpasses brukernes behov for effektiv drift. Da holder en driftskostnadene nede. Med andre ord: for å oppnå lave driftskostnader på bygget må byggherren velge kvaliteter som gjør at bygget krever minst mulig vedlikehold, energiforbruk og servicekostnader. For å oppnå lave driftskostnader ved lønning av ansatte og brukerne som disponerer byggene, så må byggene ha en logistikk som er fornuftig ut fra den tjenesten som skal leveres fra bygget.

Dette notatet tar i all hovedsak for seg fordeler og ulemper med et modulbygg versus en plassbygd løsning, med fokus på hvilke effekter det har for investerings- og driftskostnader.

Metode

Arbeidsgruppen har sett på rapporter fra ulike kilder som eksempelvis Husbanken, SINTEF, Byggevareindustriens Forening og Mycoteam. Arbeidsgruppen har også kontaktet undervisningsbygg Oslo KF for å høre hvilke erfaringer de har med innleie av modulbygg for undervisningsformål i en kortere periode når en av skolene til kommunen var under rehabilitering. Underlaget for notatet er således hentet fra objektive kilder.

Fordeler med modulbygg versus tradisjonelle byggemetoder

På oppdrag fra Husbanken har SINTEF utredet er rapport som sammenligner modulbygg med plassbygde løsninger ([SINTEF: Modulbygg - like godt som plassbygde løsninger?](#)). Rapporten bygger på intervjuer og erfaringer fra flere aktører i byggeprosessen, herunder byggherrer, arkitekter, utbyggere, total- og underentreprenører, driftspersonell, byggherreombud og beboere. Analysen er gjennomført med litteraturstudie og intervjuer, og omfatter produktet, prosjektet og de erfaringer som er blitt gjort. Ut fra analysen presenterer en i dette notatet de fordelene og ulempene som modulbygg har sammenlignet med mer tradisjonelle byggemetoder (kombinasjon av prefabrikkerte elementer og plassbygde løsninger).

En av de store fordelene med modulbygg er at byggene blir fabrikkert og bygget opp til enkeltmoduler i leverandørens egne produksjonsfasiliteter før de blir transportert til byggeplass. Denne produksjonsmetodikken gjør at byggetiden på byggeplass blir kort og reduserer behovet for bemanning på byggeplassen. I tillegg har hver modul et standardmål som er i tråd med transportmiddelet som skal benyttes, noe som gjør dem lette å transportere fra fabrikk til lokasjon. Det forutsetter imidlertid at byggeplassen er lett tilgjengelig for tungtransport. Den kombinerte effekten av forholdsvis enkel transport, kort byggetid og redusert bemanning på byggeplassen kan medføre reduserte investeringskostnader for byggherren. Det at modulene er ferdigbygde når de kommer på byggeplass gjør også at byggeplassen holdes ren og bygget er tørt fra første dag. Noe som er positivt for arbeidsmiljøet for dem som arbeider på byggeplassen.

SINTEF rapporten formidler også at modulbygg gjør at byggeprosessen oppleves smidig og mer effektiv enn tradisjonelle metoder, i og med at alt arbeidet som gjenstår når modulene er på byggeplassen er å sammenstille modulene til et bygg. Arkitektene som ble intervjuet kunne også

formidle at det opplevdes som positivt at byggemetoden tvinger frem at løsninger og valg må fattes tidlig i prosjektet. Arkitektene synes også det var positivt at forutsetningene fra modulleverandørene låser/utelukker en del løsninger, noe som gjør det lettere for arkitekten å ta avgjørelser på vegne av byggherren.

Kort oppsummert så er fordelene med modulbygg:

- Produksjonen av modulene skjer i et varmt og lukket lokale, noe som er positivt for arbeidsmiljøet.
- Effektiv transport, siden modulene sin størrelse er tilpasset standardmålene på en henger.
- Effektive og smidige arbeidsprosesser på grunn av at valg må fattes på et tidlig tidspunkt.
- Kort byggetid på byggeplass.
- Rene bygg i byggefasen, noe som er positivt for arbeidsmiljøet.
- Fast pris.
- Byggene oppleves ikke som modulbygg.

Ulemper med modulbygg versus tradisjonelle byggemetoder

Ut fra SINTEF sin rapport er det noen ulemper ved bruk av modulbygg sammenlignet med plassbygde løsninger. Det som skiller seg spesielt ut med modulbygg er at flere aspekter ved prosjektet må bli besluttet på et svært tidlig tidspunkt i prosjektgjennomføringen. Dette medfører en risiko for at det ikke er god nok tid til å modne frem et konsept for modulbygget som hensyn tar de rom og funksjoner som brukerne har behov for. Det medfører en økt sannsynlighet for at byggherren må komme med endringer i byggefasen, noe som driver investeringskostnadene i prosjektet opp.

Utredningen viser også til erfaringer med at modulene har blitt utsatt skader som følge av vær og vind på byggeplass i perioden før modulene blir sammenstilt til ett bygg. Det tar noe tid før overgangene mellom modulene er helt lukket og tett mot nedbør, noe som i følge Mycoteam ([Mycoteam-om oss](#)), kan føre til muggsoppskader og lekkasjer. Tiltaket er å tørke ut modulen, slik at skaden blir utbedret. Uttørking av et modulbygg er vanskeligere enn for plassbygde løsninger, i og med at det er en lukket konstruksjon. Modulbygg kan også bidra i spredningen av blant annet skjeggekro og andre tilsvarende arter fra en lokasjon til en annen i en større grad enn plassbygde løsninger. Disse insektene fører ikke til bygningsmessige skader, men mange opplever forekomsten av slike insekter som irriterende og plagsom.

SINTEF rapporten belyser utfordringer i forhold til at modulbyggene har en fasade og estetikk som kan være krevende å tilpasse eksisterende arkitektur på området. Det kan også være vanskeligere å innfri kravene til tilgjengelighet og universell utforming ved anvendelse av modulbygg. Eksempelvis vil det være vanskelig å tilrettelegge for spesialrom eller installere takheis mellom to moduler. Slike begrensninger gjør det vanskeligere å ivareta behovet til elever/pasienter med nedsatt funksjonsevne, og kan begrense bruksområdet til modulbygg. Innfrielse av slike krav anses som spesielt viktig i kommunale bygg.

Det kan være vanskeligere å oppnå ideelle romstørrelser som følge av modulenes fysiske begrensninger. Dette kan medføre konsekvenser for logistikken i bygget og føre til økte driftskostnader. Modulbygg har blant annet en lavere grad av arealutnyttelse enn plassbygde løsninger, noe som gjør at kommunen får høyere driftskostnader på tjenesteproduksjonen og driften av bygget (vedlikehold og energiforbruk).

Når det kommer til driften av bygget så er modulbygg mer teknisk komplisert enn andre løsninger. For eksempel kan det være installert et eget ventilasjonsaggregat i hver boenhet, eller en kan ha problemer med korridorsoner uten ventilasjon, fordi korridoren «faller mellom to stoler» i

prosjektering og utførelse. Dersom modulene er utenlandske er det brukt komponenter fra utlandet (f.eks. elektriske komponenter/vindushengsler) som kan være vanskelig/umulig å finne i Norge når det er behov for utskifting eller tilpasning. Det har også vært rapportert om en del bevegelse mellom seksjoner, oppsprekking/riss og trege dører.

Sett fra et lokalt næringsliv sitt ståsted så vil anvendelse av modulbygg kunne sees på som konkurransehemmende. Ut fra erfaringer fra andre kommuner så vet vi at 75 % av arbeidet gjøres av modulleverandør og 25 % av lokale leverandører på byggeplass. Som en følge av det blir det en del mindre arbeid på de lokale entreprenørene, som blir utkonkurrert av de større nasjonale og internasjonale aktørene.

Når det gjelder investeringskostnader finnes det ikke et datagrunnlag for formålsbygg som gjør at det er mulig å se forskjeller mellom modulbygg eller plassbygde løsninger. Ut fra intervjurundene kom det imidlertid frem at innsalgspis fra modulleverandør ofte er lav, mens tilvalg fra bestiller/byggherre og økt kvalitet i prosjekteringsarbeidet gjør at investeringskostnadene øker.

Vurdering:

Det viktigste vurderingskriteriet ved vurdering av modulbygg versus tradisjonelle byggemetoder er prosjektet sin kompleksitet, som igjen er en funksjon av hvilke tjenester bygget skal ivareta.

På generelt grunnlag kan man si at komplekse formålsbygg som anvendes til eksempelvis sykehjem eller undervisningsformål er mindre egnet for modulbygg. Dette skyldes at behovet til ansatte og brukere, krav til universell utforming, og krav til rom og funksjoner i bygget blir begrenset ut ifra mulighetene som kan tilbys av et modulbygg. Det finnes imidlertid alltid unntak fra regelen, og ved behov for rehabilitering av et bygg, er det mulig å anvende innleide moduler til formålet. Dette ble gjort av eksempelvis Bakås skole i Oslo. Der leide en inn et modulbygg for undervisningsformål i en begrenset periode mens rehabiliteringen av Bakås skole ble gjennomført. Arbeidsgruppen har vært i kontakt med undervisningsbygg for å høre hvilke erfaringer de har gjort seg med bruken av slike moduler. Tilbakemeldingen var at disse modulbyggene har løsninger som gjør at kvaliteten på undervisningen går ned og rommene oppfattes som trange. Det er lite gangareal, lite plass til garderober og lite gymareal. Undervisningsbygg anser løsningen som en minimumsløsning inntil rehabiliteringen er ferdig. Det vil være vanskelig å tilrettelegge for brukerstyrte behov på grunn av de bygningsmessige begrensningene, f.eks. spesialrom og takheiser mellom to moduler.

Arealutnyttelsen til modulbygg blir lavere enn plassbygde løsninger, noe som gjør at kommunen får høyere driftskostnader på tjenesteproduksjonen ved driften av bygget. Skolebygg er en type bygg som har behov for arealer hvor en kan variere undervisningen i. Opplæringsloven krever at en skal ha tilpasse individuell opplæring, noe som skolen tilbyr ved å blant annet tilrettelegge mellom varierte læringsarenaer og læringsaktiviteter. Utformingen og mulighetene en har i et klasserom er et av flere virkemidler lærerne bruker for å oppnå kvalitet i undervisningen. En skal legge til rette for en opplæring som ivaretar felleskapet og hver enkelt elev. Krav om universal utforming er gjeldende og en må kunne tilrettelegge for at elever som er avhengig av hjelpemidler i sin hverdag, f.eks. rullestol, ikke opplever bygningen i seg selv som en begrensning. Basert på erfaringene til undervisningsbygg og de behovene en har for et funksjonelt bygg i skolevirksomheten anser en ikke modulbygg som en fullverdig god løsning. Det vil også gjelde for andre bygg som har funksjoner som krever fleksibilitet, tilrettelegging og er arealkrevende slik som undervisnings og sykehjems formål. Det vil være vanskelig å ta høyde for brukerstyrte behov og samlokalisering av funksjoner. Det en taper i funksjonalitet og areal, i tillegg til den relativt høye risikoen en tar på seg ved slike bygg, synes ikke å være hensiktsmessig for en potensiell mulig økonomisk besparelse.

Modulbygg kan imidlertid være godt egnet for mindre komplekse prosjekter, hvor det meste er standardisert med en lavere og enkel standard. I Norge har en fortrinnsvis brukt modulbygg til

boligformål, kontor og hotell. Her kan en vise til flere gode og vellykkede prosjekter. Risikoen ved å bruke modul løsninger i slike prosjekter anses som mye lavere enn i mer komplekse prosjekter. Modulbygg løsningen ble brukt når en skulle bygge nytt sykehus i Kirkenes, og dette prosjektet fikk store økonomiske overskridelser (170 mill.). Feil i levering og manglende kvalitet er trukket fram som hovedpunkter for å forklare den økonomiske smellen (Trellevik, 2018).

Modulbygg løsningen vil gi kommunen høyere drift og vedlikeholdskostnader på grunn av lavere arealutnyttelse. Det er for tiden liten/ingen forskning rundt livsløpsanalyse og avfallsregnskap for et modulprosjekt. Dette ville gitt en bedre innsikt i økonomiske og miljømessige problemstillinger knyttet til byggemetoden.

I hovedsak leveres modulbygg av nasjonale og utenlandske aktører. Som det fremkommer i de undersøkelsene SINTEF har gjort, så vil dette resultere i 75 % jobb til nasjonale og utenlandske aktører, og de resterende 25 % går til lokale aktører. Om kommunen går for en strategi der en benytter modulbygg vil det medføre store tap for det lokale næringslivet. På lenger sikt vil en mest sannsynlig miste enkelte aktører. Modulbygg er anse som et eget fag, og for å oppnå den potensielle økonomiske besparelsen er en avhengig av å benytte personer som har kompetanse med modulbygg. Denne kompetansen vil det ta tid før lokale entreprenører og rådgivere har bygget opp. Å ha på plass ulike typer aktører (rådgivertjenester, entreprenører) i regionen er viktig om en ønsker å øke innbyggertallet med å få personer til å flytte hjem igjen etter endt studietid. Som kommune og region må en kunne tilby trygge, attraktive og spennende jobbmuligheter. Økning i innbyggerantall betyr økte skatteinntekter. Kommunen må også vurdere de langsiktige konsekvensene av de valgene en gjør og tenke strategisk på hva en ønsker å oppnå for kommunen og innbyggere på lang sikt. I etableringsfasen vil blant annet de kvalitetene en kan tilby i barnehage og skolesektoren være en av flere faktorer som er med på å avgjøre hvor man velger å etablere seg. Som kommune kan en påta seg en strategisk risiko utover hvert enkelt prosjekt om en velger å gå for modulbygg i fremtidige byggeprosjekt som skoler, barnehager og sykehjems bygg.

Utredning som er gjort på hvorvidt modulbygg er et alternativ til fremtidige skolebygg og andre fremtidige byggeprosjekt, bygger på de erfaringer en har gjort seg i bransjen frem til nå av sentrale aktører i modulbygg-prosjekter. En har gjort en helhetlig vurdering av produktet, prosessen og generelle erfaringer opp mot plassbygde løsninger. Modulbygg har både begrensinger og muligheter, men det er like fullt ut prosjektavhengige faktorer, som bygningstype, kompleksitet, lokalklima, logistikk og økonomi som bør avgjøre hvilken byggemetode som velges. En må se på kompleksiteten i hvert enkelt prosjekt og vurdere hvilken løsning som er mest hensiktsmessig utfra et helhetlig perspektiv i alle ledd i byggeprosessen, samt i levetiden til bygget med tanke på drift og vedlikehold. Kommunen må også vurdere fordeler og ulemper for lokalt næringsliv i hvert enkelt byggeprosjekt. Kompleksiteten til byggeprosjektet er således en sentral faktor, og ulempene ved modulbygg synes å være størst på mer kompliserte bygg.

Rådmannens konklusjon

Det kan ikke gis et entydig ja/nei-svar på om modulbygg er egnet til formålsbygg. Modulbygg har både begrensninger og muligheter. Begrensningene synes å være størst på mer komplekse bygg, som skoler og sykehjem. Det er prosjekt avhengige faktorer, som bygningstype, kompleksitet, lokalklima, logistikk og økonomi som bør avgjøre hvilken byggemetode som velges i hvert enkelt prosjekt. Dette underbygges også av flere lokale arkitektkontor. Rådmannens anbefaling er at bruken av modulbygg må vurderes i forhold til de overnevnte premisser i hvert enkelt prosjekt.