

## **Vedlegg 1 - Artikkel**

# Er energieffektive bygg klimavennlige?

Av Sigurd H. Kristensen og Emil G. Røe

**D**et er ingen hemmelighet at bygg- og anleggsbransjen står for en god del av verdens klimagassutslipp. Selv med økt fokus på klima og miljø har bransjen enda en lang vei å gå. Er nye energieffektive eneboliger mer klimavennlige enn dagens standardboliger?

I Norge er det satt et klimapolitisk mål om at vi skal være karbonnøytrale innen 2050(1). For at det målet skal være oppnåelig, kreves det en omstilling i alle bransjer. DIBK kom på vegne av regjeringen i juni 2021, med et forslag til endringer i byggeteknisk forskrift(2). Der foreslo de blant annet å kreve at det ble dokumentert og utført klimagassregnskap for nye boligblokker og næringsbygg. For at dette skal være gjennomførbart, trengs det bedre fagkunnskap rundt området, og bedre verktøy for beregning av klimagassregnskap.

Det ble i løpet av våren omprosjektert en standard, toetasjes enebolig på 140 m<sup>2</sup> til massivtre- og passivhus. Ved å se nærmere på klimagassutslipp, livssyklus kostnader og energieffektiviteten til byggene, ser oppgaven på hvordan disse faktorene påvirker hverandre.

## Resultater

Referansebygget er prosjektert for å oppnå minstekravene i TEK17. Massivtrehuset ble prosjektert så likt referansebygget som mulig, med det unntaket at bæresystemet og synlige overflater består av massivtre og limtre. Passivhuset har mer isolasjon i gulv, vegger og tak, og skal være mer energieffektivt. I tillegg er det utstyrt med solfangere på taket vannbåren varme. Under klimagassberegningene kom massivtrehuset ikke overraskende best ut. Massivtre har den egenskapen at det lagrer karbon naturlig, og dette bidrar til et betydelig mindre utslipp av klimagasser. Midt på treet endte standardhuset. Det har færre komponenter enn passivhuset, men mindre trevirke enn massivtrehuset. Dårligst ut på klimagassutslipp kom passivhuset. Her er det også verdt å nevne



Foto 1: Dråpen Moderne. Illustrasjon: Norgeshus AS.

at ekstra klimagassutslipp for tekniske installasjoner ikke er inkludert.

Energiberegningene viste at passivhuset fikk det desidert minste årlige energibehovet, på bare 70,7 kWh/m<sup>2</sup>. Takket være solfangerne på taket og vannbåren varme med luft til vann-varmepumpe klarer huset å spare inn nesten 5000 kr i måneden på strøm og oppvarming sammenlignet med de andre byggene. Dårligst ut kom standardhuset, med et energibehov på 108 kWh/m<sup>2</sup>. Dette skyldes et høyere varmetapstall, flere vinduer og et minimum av tekniske anlegg. Et lavere varmetapstall bidro til at massivtrehuset fikk et noe lavere energibehov, på 106 kWh/m<sup>2</sup>.

Under beregningen av livssyklusanalysene ble investeringskostnad og utgifter knyttet til forvaltning, drift og vedlikehold, (FDV), analysert over 60 år. Massivtrehuset medførte en høy investeringskostnad, og i tillegg noe høyere utgifter på FDV. Dette gjorde løsningen til den dyreste og endte med en total nåverdi på **5 341 005 kr**. Passivhuset fikk overraskende nok en høyere nåverdi enn standardhuset, og fikk en total kostnad på **5 239 870 kr**. Sammenlignet med standardhuset, som fikk en total kostnad på **5 049 225 kr**, trenger passivhuset en mye høyere investeringskostnad. Selv om passivhuset har mye lavere energiutgifter enn standardhuset, utgjør altså investeringen på de tekniske anleggene en så stor andel, inkludert utskiftning og vedlikehold

over 60 år, at de overstiger kostnadsbesparelsen ved et lavere energiforbruk.

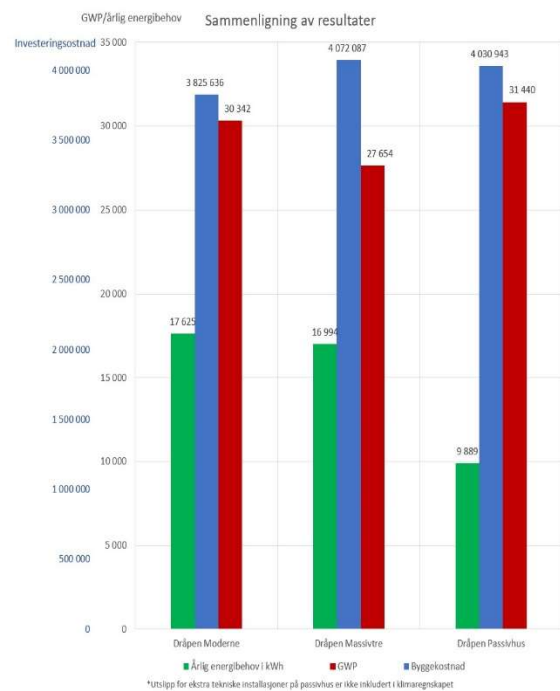
### Hvilken type hus passer for deg

Resultatene fra denne oppgaven viser at valg av bygg i stor grad avhenger av hvilke preferanser du som boligkjøper har. Dersom du er opptatt av at bygget skal ha minst mulig klimagassutslipp, best mulig inneklimate og liker den estetiske fremtoningen massivtre-elementene har, er et bygg i massivtre det beste for deg. For den som ønsker lavest total kostnad kan man basert på våre resultater velge standardhuset. Passivhuset er i teorien det beste valget med tanke på langsiktighet, men i denne oppgaven kom det dårligst ut. Dette skyldes høye investerings- og driftskostnader på de tekniske anleggene passivhuset krever.

### Høyere strømpriser og økt inflasjon vil påvirke resultatene

Våren 2022 står Europa midt i en energikrise. Prisene på strøm og olje stiger i været, og mye tyder på at vi nå bare ser begynnelsen av dette. Dersom energiprisene fortsetter å stige, vil passivhuset vil komme enda bedre ut i livssyklusanalysen. Dette skyldes at passivhuset har et lavere årlig strømforbruk.

Nye tall fra SSB viser at inflasjonen, eller konsumprisindeksen steg 5,4 prosent i april 2022, sammenlignet med året før. Dette er det høyeste tallet siden 1988 (3). Dersom inflasjonene holder seg høy, strømprisene stiger og styringsrenten holdes lav, vil disse faktorene virke positivt på en investering i passivhuset.



Figur 1: Diagrammet viser en sammenligning av resultatene fra klimagassregnskap, energisimuleringer og livssyklusanalysene. Figuren er hentet fra bacheloroppgaven «Klimagassregnskap og energieffektivitet – hvor går grensen for lønnsomhet».

Illustrasjon: Sigurd H.K.

1. Klimabaserte energikrav til bygg [Internett]. jul 1, 2021. Tilgjengelig på: <https://dibk.no/klimabaserte-energikrav-til-bygg>
2. Høringsnotat klimabaserte energikrav [Internett]. [siteret 20. januar 2022]. Tilgjengelig på: [https://dibk.no/globalassets/horinger/horing-tek/010721\\_klimabaserte-energikrav-til-bygg/210623-klimabaserte-energikrav-horingsnotat.pdf](https://dibk.no/globalassets/horinger/horing-tek/010721_klimabaserte-energikrav-til-bygg/210623-klimabaserte-energikrav-horingsnotat.pdf)
3. Konsumprisindeksen [Internett]. SSB. [siteret 27. april 2022]. Tilgjengelig på: <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/konsumpriser/statistikk/konsumprisindeksen>

1. Klimabaserte energikrav til bygg [Internett]. jul 1, 2021. Tilgjengelig på: <https://dibk.no/klimabaserte-energikrav-til-bygg>
2. Høringsnotat klimabaserte energikrav [Internett]. [sitert 20. januar 2022]. Tilgjengelig på: [https://dibk.no/globalassets/horinger/horingtek/010721\\_klimabaserte-energikrav-til-bygg/210623-klimabaserte-energikrav-horingsnotat.pdf](https://dibk.no/globalassets/horinger/horingtek/010721_klimabaserte-energikrav-til-bygg/210623-klimabaserte-energikrav-horingsnotat.pdf)
3. Konsumprisindeksen [Internett]. SSB. [sitert 27. april 2022]. Tilgjengelig på: <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/konsumpriser/statistikk/konsumprisindeksen>