



MARIENLYST SKOLE AVKREFTER PASSIVHUSRYKTER

Det har versert mange rykter om hvor vanskelig det er å bygge passivhus. Marienlyst skole har vært i drift siden 2010 og var landets første passivhusskole. Mye forskning er gjort for å evaluere hvordan passivhus fungerer i praksis. Både dagslys, inneklime, faktisk energibruk og kostnader har blitt systematisk undersøkt. FutureBuilt har snakket med Drammen Eiendom KF om deres erfaringer med skolen, og hvor mange av passivhusryktene de mener det er hold i.

– Grunnarbeidene var allerede i gang da vi i 2009 besluttet at Marienlyst skulle bli landets første passivhusskole og et forbildeprosjekt i FutureBuilt. Prosjekteringen hadde pågått siden 2008. OBAS var hyret som hovedentreprenør, og prisen på bygget var avtalt. Når et prosjekt som er kommet så langt uten problemer kunne endres til et passivhus, kan en ikke si annet enn at mytene om hvor komplisert det er å bygge passivhus er overdrevne,” sier Rino Pettersen, som var prosjektansvarlig hos byggherren.

– Men ikke alt er perfekt, tilføyer han. – Meningen med FutureBuilt er at vi skal kunne lære av hverandre. Vi ønsker å være åpne om det som ikke har fungert også.

PÅSTAND 1: "ØKT ISOLASJON OG TETTHET ER KREVENDE Å BYGGE"

PÅSTAND 2: "PASSIVHUS KREVER KOMPLISERTE TEKNISKE LØSNINGER"

PÅSTAND 3: "BEREGNEDE ENERGITALL NÅS IKKE I PRAKSIS"

PÅSTAND 4: "PASSIVHUSSTANDRARD GIR IKKE ROM FOR INNOVASJON"

PÅSTAND 5: "TETT BYGG GIR DÅRLIG INNEKLIMA"

PÅSTAND 6: "PASSIVHUS HAR LITE DAGSLYS"

PÅSTAND 7: "PASSIVHUS ER DYRT"

PÅSTAND 8: "KLIMAGEVINSTEN FOR ENERGI FORSVINNER TIL ØKT MATERIALBRUK"

PÅSTAND 9: "DU KAN IKKE ÅPNE VINDUENE I PASSIVHUS"

PÅSTAND 1: "ØKT ISOLASJON OG TETTHET ER KREVENDE Å BYGGE"

Rino Pedersen forteller om de bygningsfysiske endringene som måtte gjøres for å oppgradere prosjektet fra TEK10 til passivhusstandard:

– Selve omprosjekteringen var minimal selv om vi allerede var i detaljprosjekteringsfasen. En kompakt bygningskropp er viktig, men det lå allerede i konkurranseprosjektet, så her slapp vi å endre noe. På det fysiske måtte vi legge til 10 cm isolasjon i veggene, oppgradere til 3-lags vinduer og øke isolasjonen i såle og tak. Vi trodde tettheten skulle bli vanskelig, men det gikk en viss sport på byggeplassen i gjennomføringen, og systematisk trykktesting viste seg å være motiverende. Resultatet ble et lekkasjetall på 0,6.

En morsom historie fra byggeperioden var da byggherren ba Tor Helge Dokka, forsker hos Sintef, forberede et motivasjonskurs for bygningsarbeiderne. Dokka laget et opplegg for et heldagsseminar, og det var bare en uke til kurset skulle holdes da byggeplasslederen spurte om Tor Helge kunne polsk.

– Så kurset ble avlyst, forteller Rino Pedersen.

– Det interessante med historien er at den forteller noe om hvor praktisk en må tenke når noe nytt skal gjøres. Marienlyst ble tett, men vi erfarer gang på gang at tette bygg ikke kommer av seg selv. Tett oppfølging av byggeplassen med jevnlig trykktesting er absolutt nødvendig.

PÅSTAND 2: "PASSIVHUS KREVER KOMPLISERTE TEKNISKE LØSNINGER"

Geir Andersen, som er teknisk leder i Drammen Eiendom og har vært involvert i prosjektet helt fra skisse til drift, forteller om energisystemet i bygget:

– Du kommer ikke under 100 kwh gjennom tiltak på bygningskroppen alene. Resten må tas gjennom energisystemet. Det som kanskje overrasker mange er at oppgraderingen av Marienlyst skole, fra TEK10 til passivhus, ikke krevde omprosjektering eller etterbestilling av nye anlegg. Vi har hatt behovsstyrte tekniske anlegg som standard allerede i 10 år, så ventilasjonsanlegget på Marienlyst skole er et standard, desentralisert anlegg. Det hele handlet om god behovsstyring, riktig dimensjonering av luftmengder og god driftsoppfølging. Systematisk måling og oppfølging av prosjektet ga oss verdifull kunnskap som vi kunne bruke til å optimalisere driften av anlegget, forteller Geir Andersen. – Dette er kunnskap vi har hatt god nytte av i senere prosjekter også.

Drammen Eiendom KF ivaretar Drammen kommunes interesser innenfor eiendomsområdet. De har både byggherrefunksjon, forvaltereierskap og drifter eiendommene. Dette gjør det naturlig for det kommunale selskapet å tenke helhetlig når de planlegger et nytt bygg. Driftsgruppen involveres derfor allerede i skissefasen. Paul Røland er daglig leder i Drammen Eiendom og forteller at dette er en del av selskapets energistrategi:

– Å samle kompetanse i en driftsgruppe sentralt i organisasjonen har vært en viktig del av energistrategien helt siden slutten av 90-tallet. Vi har satset på energiledelse med fokus på behovsstyrte løsninger og sentral driftskontroll på alle våre store bygninger. At denne strategien gir resultater ser vi i dag i pilotprosjektene.

Geir Andersen trekker også fram langsiktig kompetansebygging innen drift som avgjørende for at energibruken i kommunens pilotprosjekter svarer til forventningene:

– Vi la vekt på å velge enkle behovsstyrte løsninger som vi hadde lang erfaring med. Enkle løsninger viste seg å være tilstrekkelig og det gav oss gevinst i form av økonomisk og driftsmessig forutsigbarhet. Mange tror at passivhus krever kompliserte og innovative løsninger, men går du den veien kan det fort føre til at det tar lang tid å kjøre inn bygget og få energitallene til å stemme.

PÅSTAND 3: "BEREGNEDE ENERGITALL NÅS IKKE I PRAKSIS"

Den faktiske energibruken har vært nøye overvåket i de første fem årene bygget har vært i drift. Geir Andersen forteller om erfaringene:

– Det første året var energitallene noe høyere enn beregnet. Årsaken var primært at det ble flere brukere på kveldstid enn det som var forutsatt og at 2010 var en kald vinter. Allerede andre året var energitallene nede på beregnet nivå. Årene etter har bygningen faktisk kommet bedre ut enn det som var beregnet, på tross av høyere bruksfrekvens.

Formålsdelte energimålinger har vært en forutsetning for å kunne overvåke hvordan bygningen presterer. Måleoppsettet til bygget har vært planlagt både med tanke på forskning og for å kunne "fange energityvene" og optimalisere bygget. I de nye energikravene i TEK stilles krav om formålsdelte energimålinger. Guro Hauge i Lavenergiprogrammet trekker fram Marienlyst skole som et lærerikt eksempel for de som ønsker å vite mer om hva som er relevant å måle, hvor grensen går for hvor mye som skal måles sett opp i mot kostnadene ved dette, og hvilken nytte målingene har hatt i optimalisering av energibruken i bygget. Måleoppsettet har blant annet blitt brukt som eksempel i forbindelse med utredning om en nasjonal database for sammenhengen mellom målt og beregnet energibruk.

Kostnaden for å utføre formålsdelte målinger er betydelig høyere enn å måle levert energi. På Marienlyst skole, som er på ca. 6500 m², er det anslått en merkostnad for å instrumentere formålsdelt energibruk (netto energibudsjett etter NS3031) på ca. 500 000 kr. Geir Andersen tror ikke at prisen er gått ned vesentlig med årene. Instrumentene er kanskje blitt noe billigere, men montasje og det å få systemet til å fungere koster det samme.

PÅSTAND 4: "PASSIVHUSSTANDARD GIR IKKE ROM FOR INNOVASJON"

Prosjektgruppen er nøye på å formidle at et innovativt energisystem ikke var nødvendig for å oppnå passivhusstandarden. Det er likevel feil å si at det ikke finnes innovasjon i prosjektet. Nærvarmeanlegget på Strømsø, som Marienlyst skole er en del av, er et eksempel på nytenkning. Drammen Eiendom har sett på helheten av anleggene de eier i området og

hvordan de kan dra nytte av ulike termiske behov når de ser anleggene under ett. De har bundet sammen Marienlyst stadion, Marienlyst skole og Drammensbadet i et felles, lavtemperert nærvarmenett. Ved hjelp av en varmepumpe kan skolen dra nytte av solvarmetilskudd som akkumuleres fra kunstgressbanen, og det er beregnet at skolebygget kan levere 8 kWh/m² i overskuddsvarme til Drammensbadet gjennom nærvarmenettet.

– Dette er et spennende system og viser at å tenke kreativt på hvordan termisk energi kan deles innenfor et område har et stort potensiale, men det er mange forutsetninger som skal innfris. Det er ikke lett å finne lignende systemer som den vi har på Strømsø, forteller Geir Andersen.

– Den største vanskeligheten er gjerne eierskap og utviklingsetapper. Det krever en langsiktig investering på et tidlig tidspunkt. Det er klart at det er vanskelig å få mange eiere i et område til å samarbeide om en slik investering. Forholdene på Strømsø var ganske unike. Vi hadde mange store anlegg tett på hverandre og som skulle bygges ut innenfor relativt kort tid, og vi var selv på eiersiden i alle prosjektene.

Geir Andersen tilføyer: - Jeg er opptatt av å formidle at Marienlyst skole ble et passivhus uavhengig av det innovative nærvarmeanlegget. Tiltaket er energibesparende totalt sett, men på grunn av måten regnskapet settes opp, gir det ikke utslag på energiregnskapet i forbindelse med passivhusberegningene. Vi gjentar gjerne tiltaket hvis vi får mulighet, men det viktigste argumentet er ikke miljø, men økonomi. Ved å knytte anleggene sammen reduserer vi utgiftene til tekniske installasjoner. Nå har vi et teknisk anlegg som kan gjøre flere jobber samtidig.

PÅSTAND 5: "TETT BYGG GIR DÅRLIG INNEKLIMA"

Skepsis til luftkvaliteten går igjen i kritikken av passivhusstandarden, derfor har det vært stor interesse knyttet til inn klimaet i Marienlyst skole. Flere forskere har brukt prosjektet som studieobjekt.

Kari Thunshelle og Åshild Lappegard Hauge fulgte prosjektet de to første årene og gjennomførte brukerundersøkelser om innemiljøet. Rapporten ble utgitt av SINTEF i 2012 og konkluderte med at brukerne var fornøyde. Opplevelsen av luftkvaliteten var god, og det ble faktisk registrert færre fysiske symptomer på innklimaproblemer enn i alminnelige, nye skolebygg.

Mens luftkvaliteten var god viste temperaturreguleringen seg å være mer utfordrende. Flere brukere rapporterte om kalde klasserom på vinterstid. Geir Andersen forklarer at det var innkjøringsproblemer med temperaturene det første året, og at det også tok tid før de var fornøyde med trykkforholdene.

– Vi så at trykkforskjeller i rommene gjorde at dører kunne slå igjen, bli tunge å åpne eller bli stående å pipe. For å få orden på dette måtte vi finjustere ventilasjonen nøye, forteller Andersen. Han tilføyer: – Dette med overtemperatur på sommeren har vist seg å være vanskelig å løse, men det er viktig ikke å generalisere det til å gjelde alle passivhus. En må skille mellom ulike byggingstyper og belastninger. Andre forutsetninger gjelder for eksempel for kontorbygg og boliger. Skoler har høy personbelastning og er uten kjøleanlegg.

Kontorbygg har også høy personbelastning, men der vil kjøleanlegget løse problemet. I en bolig er problemet mye mindre fordi personbelastningen er lav.

Et interessant poeng som kom fram i undersøkelsen til Thunshelle og Hauge var at miljøprofilen til skolebygningen hadde ført til at elever og lærere var blitt mer engasjerte i det å leve miljøvennlig generelt.

PÅSTAND 6: "PASSIVHUS HAR LITE DAGSLYS"

Dagslysforholdene på Marienlyst skole har fått kritikk, og her er ikke byggherren fornøyd. Leif Houck publiserte en rapport i 2012 med tittelen "Dagslysets kår blant vinner- og taperprosjekter i arkitektkonkurranser om nye skoler". Marienlyst skole var et av studieobjektene. Det viser seg at det var en tendens til at de prisvinnende prosjektene hadde for dype planløsninger. Klasserommene var gjerne ensidig belyst og med kortsiden mot vindusveggen.

For å få mer dagslys inn i rommene lengst fra fasaden er det i Marienlyst skole kompensert med overlys.

–Når det gjelder dagslys kan vi ikke si at bygningen tilbakeviser ryktet om passivhus. Det viste seg at overlysene ikke ga den virkningen de var ment å ha. Blant annet fant vi ut at vinkelen på lysinnfallet hadde mer å si for spredningen av lyset enn vi hadde regnet med. Selv mener jeg også at utsikten til horisonten har stor betydning for opplevelsen av et rom, sier Rino Pettersen.

–Men dagslysutfordringen skyldes ikke først og fremst energikravene og er ikke forbeholdt passivhus. I dette prosjektet var den kompakte formen gitt før målet om passivhus ble valgt. En kan si at den kompakte formen var gitt allerede ut fra tomtegrensen – og slik er det i mange prosjekter. Det er ikke til å stikke under en stol at dagslys er en utfordring i kompakte bygg, og dette må vi ta alvorlig. Heldigvis er det gjennomført mange prosjekter som viser at det lar seg gjøre.

PÅSTAND 7: "PASSIVHUS ER DYRT"

Monika Pedersen i Drammen Eiendom KF har vært involvert i flere av kommunens passivhusprosjekter. Hun forteller om merkostnaden for passivhustiltak i prosjektet:

– Totalt hadde Marienlyst skole en kostnad på omkring 225 millioner, inkludert moms og utomhusanlegg. Vi beregnet at passivhustiltakene kom på cirka 5 prosent av de totale byggekostnadene. Prosjektet var en totalentreprise. Passivhustiltakene kom som en etterbestilling og var derfor ikke konkurranseutsatt slik vi helst ønsker. I tillegg var det landets første, store passivhus så entreprenøren måtte prise inn større risiko. Det var naturlig at passivhustiltakene kom dyrere ut i dette prosjektet enn i senere prosjekter. Vi har sett en rask utvikling i markedet i Drammen. I 2014 bygde vi passivhus på Konnerud skole der tiltakene utgjorde 2 prosent kostnadsøkning.

Monika Pedersen advarer mot å trekke raske konklusjoner fra slike tall:

– Tallene fra Marienlyst og Konnerud skole stemmer ganske godt med de erfaringstallene som ENOVA opererer med. I midlertid må det tas hensyn til at det er store forskjeller mellom kvalitetskravene ulike byggherrer stiller. Vi stiller høye kvalitetskrav i alle prosjekter og det innebærer at kostnadsøkningen for oss blir mindre fordi kvaliteten vi bestiller allerede er høy.

Hun trekker fram at anbudsbeskrivelser og kompetansen hos tilbyder har vært en utfordring. Drammen Eiendom har jobbet mye med å finne egnede måter å beskrive løsninger som ikke er standard i sine anbud.

– Vår erfaring er at beskrivelse som bare inneholder generelle tall om ytelse gir for stor usikkerhet hos tilbyderne. I anbudsbeskrivelsen kombinerer vi ytelseskrav med eksempler på utførelse. Slik kan vi sørge for å få riktig pris selv om passivhus er nytt for utbyggeren, vi sikrer våre krav og åpner for at flere løsninger kan velges.

Geir Andersen gir et eksempel: - Framfor å be om en passivhusvegg så kan vi for eksempel be om pris på en opsjon med 10 cm ekstra isolasjon og tverrlekting. Det er lett for tilbyderne å prise.

Nå er markedet kommet dit at vi mener passivhus er lønnsomt. Kostnadene er nå blitt så lave at investeringene er mindre enn det vi forventer å spare gjennom reduserte driftskostnader, og redusert vedlikehold som følge av økt kvalitet.

PÅSTAND 8: "KLIMAGEVINSTEN FOR ENERGI FORSVINNER TIL ØKT MATERIALBRUK"

Flere har innvendt at miljøgevinsten for redusert energibruk i passivhus vil utlignes av de økte materialmengdene som går med til isolasjon. Regnskapet er i utgangspunktet enkelt. Hvis CO₂-avtrykket for produksjonen av materialene som skal til for å forbedre byggets U-verdi, er større enn CO₂-avtrykket for den energien som spares i bygningens levetid, så går vinningen opp i spinningen. Denne problemstillingen er interessant å forfølge, og svaret er ikke opplagt.

FutureBuilt-prosjektene er pålagt å utføre klimagassregnskap, og datamengden er etter hvert blitt stor. I regnskapene sammenlignes pilotprosjektene med standard praksis i bransjen på det tidspunktet byggene realiseres. Det gjeldende regelverket da Marienlyst skole ble bygget var TEK07. Passivhustiltakene er derfor blitt sammenlignet med kravene i det regelverket.

Det som er slående når en ser på klimagassregnskapet i Marienlyst skole er at CO₂-avtrykket for materialer øker markant fra det opprinnelige prosjektet med TEK07 standard til det ferdige bygget med passivhusstandard. Faktisk er økningen så stor at passivhuset kommer dårligst ut, selv etter 60 års drift. Hvis dette var reglen så ville det være et alvorlig problem for passivhus-forkjempere. Imidlertid viser nærmere lesning av regnskapet at det økte avtrykket for materialbruk ikke først og fremst skyldes de 10 cm ekstra isolasjon som ble tilføyet. Av mange faktorer som bidrar gjør blant annet en endring i fasadematerialet et vesentlig utslag. I det opprinnelige TEK07-prosjektet var det lagt opp til en fasade med platekledning. Det ferdige bygget har teglfasader med et langt større produksjonsavtrykk.

Eksempelet med teglfasaden er bare en av mange faktorer som bidrar til et økt CO₂-avtrykk i det realiserte prosjektet, men å gå inn på de alle blir for detaljert for denne artikkelen. Imidlertid trekker prosjektgruppen fram to andre faktorer som er interessante i sin analyse av klimagassregnskapet. Det ene er kurven som viser U-verdi som funksjon av isolasjonstykkelsen. Kurven viser en bratt økende isolasjonseffekt fra 5 til 20 cm isolasjon, men derfra begynner kurven å flate ut. Det andre, som Geir Andersen har trukket fram i flere forelesninger er at klimagassgevinsten av det reduserte varmetapet er en funksjon av CO₂-avtrykket til energien som brukes til oppvarming. Hvis energien er ren så er klimagassgevinsten ved å spare på den liten. Det samme regnestykket kan gjøres for kostnader. Geir Andersen sier han tror kostnadene for å kutte CO₂ nå er lavere ved å forbedre energiløsningene i bygg, enn å øke isolasjonsmengden. Dette burde myndighetene ta hensyn til i utformingen av nye tekniske forskrifter.

PÅSTAND 9: "DU KAN IKKE ÅPNE VINDUENE I PASSIVHUS"

En påstand som har gått igjen i kritikken av passivhus er at det ikke kan være åpningsbare vinduer. Vi spør Drammen Eiendom KF om dette er tilfellet for Marienlyst skole, og Geir Andersen utbryter:

- Dette er helt feil! Åpningsbare vinduer er bare en fordel! Det reduserer energibehovet. Noen rykter må vi kvitte oss med så fort som mulig.

Vi får forklart at årsaken til at åpningsbare vinduer kan redusere energibruken i passivhus er den samme som bygg for øvrig. Ved å åpne vinduer avlastes ventilasjonssystemet og energibruken reduseres. Det å lufte gjennom vinduene er først og fremst noe vi gjør om sommeren når det er varmt ute. Da er ikke varmetap noe problem. Dette bygg handler om å spare varme på vinteren. Å lufte mye på vinteren fører til energitap gjennom økt behov for oppvarming, men i praksis er ikke dette et problem. Folk liker ikke kald trekk, så stort sett holder vi vinduene lukket når det er kaldt. Dermed er det ventilasjonssystemet med varmegjenvinning som ivaretar luftkvaliteten på vinteren.

Geir Andersen tilføyer: - Drammen kommune KF har aldri bygget et passivhus uten vinduer som kan åpnes. Det er en menneskerett å kunne lufte!