

Förstudie av prefabricerade multifunktionella fasadelement för energirenovering av flerbostadshus

För att uppfylla de svenska energi- och klimatmålen för år 2045, måste det befintliga byggnadsbeståndet åtgärdas. Efter 50 års drift är byggnader från "miljonprogrammet" nu i behov av renovering, vilket utgör ett utmärkt tillfälle för energieffektivisering. I dag finns ingen beprövad ekonomiskt fördelaktig lösning för en omfattande energirenovering av flerbostadshus i Sverige. En av utmaningarna med energibesparande renoveringar är att det inte finns mycket plats i de befintliga husen för tekniska lösningar. Detta begränsar de energibesparande åtgärder som kan implementeras. En potentiell lösning, som används i andra delar av Europa, är att kombinera flera lösningar i ett prefabricerat fasadelement.

Syfte

Syftet med projektet var att utveckla ekonomiskt fördelaktiga och storskaligt tillämpbara koncept för renovering av svenska flerbostadshus baserat på ett prefabricerat multiaktivt fasadelement som ger förbättrad värmeisolering, ventilation med värmeåtervinning, värme och elproduktion från solceller. Fasadelementen minskar energianvändningen i byggnaden genom en kraftig tilläggsisolering av klimatskalet kombinerat med aktiva värme- och ventilationssystem i ett prefabricerat fasadelement som kan installeras på en befintlig byggnad. Denna typ av renoveringsåtgärd har inte testats i Sverige ännu.

Genomförande

Med stöd från SBUF och E2B2 har arbetet utförts av en arbetsgrupp lett av Åke Blomsterberg från Energi och byggnadsdesign, Lunds Universitet (LTH). Arbetsgruppen bestod av seniora forskare från tre avdelningar på LTH, Energi och byggnadsdesign, Byggproduktion och Byggnadsfysik, och experter från NCC. Referensgruppen och övriga samfinansierare bestod av Solkompaniet, Passivhuscentrum, NIBE Industrier, Elementum Eco AB, Paroc, Landskronahem, Smartfront och FläktWoods.

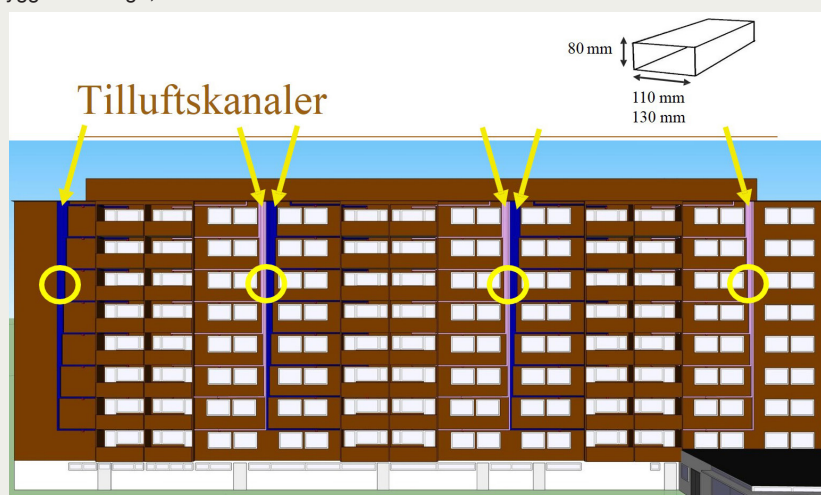
Resultat

Inom projektet togs sex olika koncept fram.

1. *BBR opak* – en ny fasadlösning där tilluftskanaler sitter i fasaden och är kopplat till ett centralt ventilationsaggregat, se figur 1.

2. *Passivhus opak* – en förbättrad variant av BBR opak där passivhuskraven från Feby 12 uppfylls.
3. *NNE opak* – En liknande lösning som Passivhus opak men med solceller så att bygganden kan producera energi.
4. *BBR inglasning* – liknande lösning som BBR opak men i detta koncept ändrar man inte ytterväggen bakom balkongerna, utan i stället glasar man in balkongerna.
5. *Passivhus inglasning* – en förbättrad variant av BBR inglasning, men på grund av den minskade isoleringen vid balkongerna måste solceller användas för att uppfylla passivhuskraven från Feby 12.
6. *NNE inglasning* – en förbättring av Passivhus inglasning med flera solceller för att nå nära noll energianvändning i byggnaden.

Figur 1. Dragning av tilluftskanaler i fasader.



Resultatet av LCP analysen (Life Cycle Profit) visade lite blandat resultat. En livscykelvinstberäkning visade att tre av de föreslagna lösningarna kan vara ekonomiskt fördelaktiga om prisutveckling för energi ökar, resultatet för Lamellhuset syns i figur 2. Alla lösningar var ekonomiskt fördelaktiga för Skivhuset trots att känslighetsanalysen tog hänsyn till både positiv och negativ prisutveckling, se figur 3.

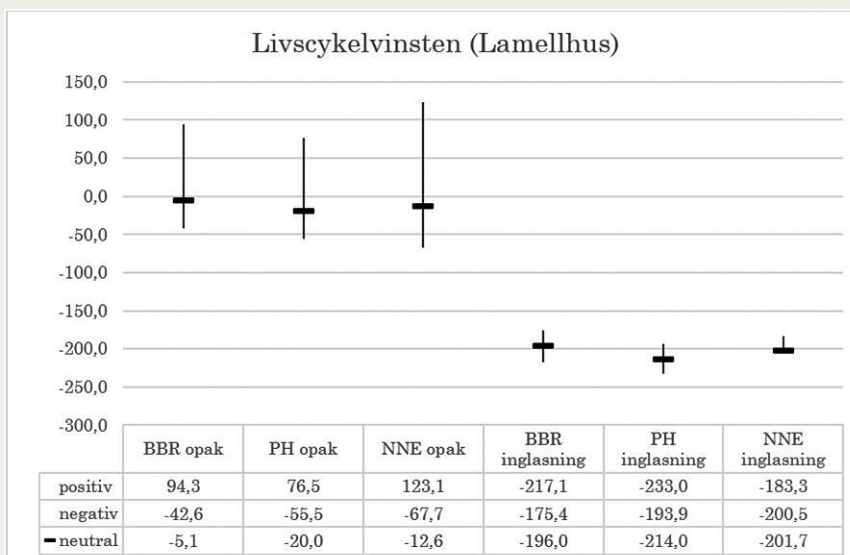
Slutsatser

Målet med denna studie var att ta fram realistiska, väl genomtänkta och innovativa koncept men som också hade en stor energibesparing och skulle kunna vara ekonomiskt fördelaktiga. En allmän slutsats från projektet är att tilläggsisoleringen som ingår i en multiaktiv fasadlösning inte ensam räcker vid renovering för att uppfylla BBR:s krav på genomsnittlig värmegenomgångskoefficient U_m och specifik energianvändning, ytterligare energiåtgärder behövs. Däremot om värmeåtervinning på ventilationen installeras, så är det möjligt att halvera den specifika energianvändningen och därmed med marginal uppfylla byggnormskraven i BBR.

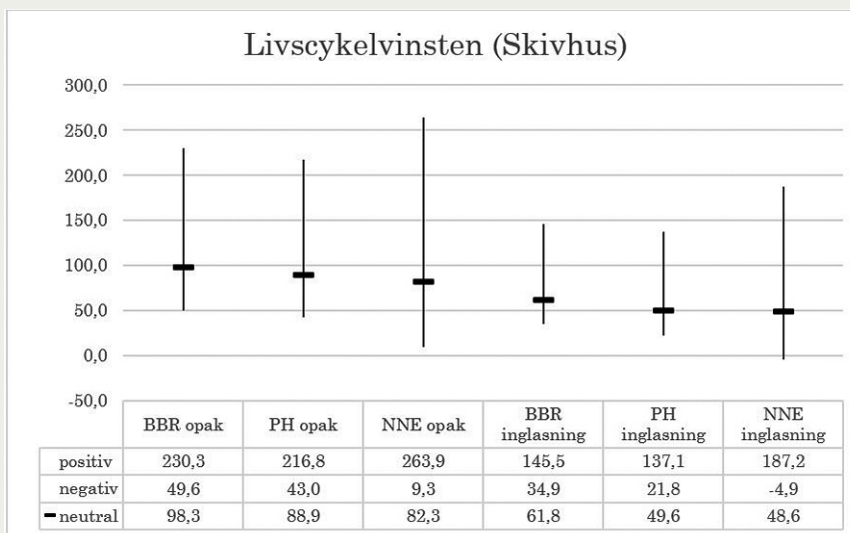
Eftersom tilluften dras genom fasadelementet var det intressant att bedöma temperaturfallet i tilluften för den kallaste dagen och för lägenheten längst bort från ventilations aggregatet, energiförlusterna från tilluften optimerades så att dessa förluster var endast 0,2 kWh/(m²·år) vilket ledde till ett temperaturfall på 3 °C. Slutsatsen är att, korrekt dimensionerat, fungerar ett sådant ventilationssystem bra i en tilläggsisolering.

En LCP analys på de framtagna multiaktiva fasadkoncepten visar att de har potential och skulle kunna vara ekonomiskt fördelaktiga jämfört med att göra en renovering vars enda syfte är att förlänga byggnadens livslängd. Framför allt så bör man överväga att göra en mer omfattande renovering och installera solceller om man tror att energipriserna kommer att öka mer i framtiden än vad de gör idag. Om en balkongförlängning och inglasning är möjlig och om detta skulle kunna motivera en hyreshöjning så är det också troligtvis fördelaktigt att realisera något av de inglasade alternativen. Mervärden såsom förbättrad termisk komfort är svåra att värdera i ekonomiska termer och har därför uteslutits.

Slutsatsen från LCA analysen är att miljöpåverkan under en livscykel minskar, med minst 30–40 procent, tack vare de olika renoveringskoncepten. Påverkan från de tillförda materialen inte är försumbar då den kan utgöra cirka en fjärdedel av miljöpåverkan.



Figur 2. Livscykelvinsten i kronor per BOA för de sex olika renoveringskoncepten för lamellhuset.



Figur 3. Livscykelvinsten i kronor per BOA för de sex olika renoveringskoncepten för skivhuset.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Stephen Burke, NCC, tel. 0705 49 17 26,

e-post: stephen.burke@ncc.se

Ricardo Bernardo, LTH, e-post: ricardo.bernardo@adene.pt

Rikard Sundling, LTH, e-post: rikard.sundling@construction.lth.se

Internet:

www.sbuf.se Sök projekt #: 13105

<https://www.e2b2.se/forskningsprojekt-i-e2b2/renovering/prefabriceerde-fasadelement-foer-renovering/>