

Kommentarer angående Boverkets rapport 2011:31 om kostnader för energieffektivt byggande

Lönsamheten med att bygga energieffektiva byggnader har ifrågasatts i en rad utredningar med kopplingar till flera aktuella energipolitiska frågor. Lönsamheten i sin tur beror på en rad parametrar, men en väsentlig utgångspunkt är den merkostnad som ett mer energieffektivt utförande för med sig. Frågeställningen berör dock inte bara dessa utredningar, utan även alla de beslut i styrelser och ledningar som tas över landet vad avser den egna förvaltningens ambitionsnivåer för energieffektivt byggande. Sveriges Centrum för Nollenergihus (SCN) anser att det är av största vikt att beräkningar av merkostnader för energieffektivt byggande baseras på ett relevant faktaunderlag.

Boverkets rapport, Lägsta möjliga energianvändning - i nya byggnader och kostnadskonsekvenser (Boverket Rapport 2011:31) redovisar ett resultat där åtgärder för en mer energieffektiv utformning är olönsamma och är uppgifter som Bygghandboken refererar till.

SCN visar i detta PM att ett annat val av metodik ger helt andra resultat och därmed underlag för alternativa slutsatser.

Boverkets beräkningsmetodik och resultat

I Boverkets utredning har två byggnadstyper valts ut och analyserats, ett enplans småhus och ett treplans flerbostadshus.

Två nästan identiska åtgärdspaket analyseras och kostnadsberäknas. Samma paket används i stora delar från Lund till Kiruna och har därmed inte kostnadsoptimerats för de lokala förutsättningarna. Åtgärdspaket 1 består av åtgärder som mer isolering i vägg, tak och golv, bättre fönster och tätare klimatskal och för elvärmda byggnader även värmeåtervinning ur frånluft. Redan detta första åtgärdspaket visar sig vara olönsam på alla orter. Nästa åtgärdspaket avser huvudsakligen tillförselåtgärder som solvärme och solcellsinstallationer.

Val av byggnad och dess utformning har betydelse för resultaten. En större tvåplans småhusbyggnad hade varit mer representativt än det enplans småhus på 120 m² som valts ut. Nyproduktion av småhus består idag i huvudsak av större tvåplansbyggnader. SCB-statistik för nyproduktion är ett alternativ för val av byggnadstyp.

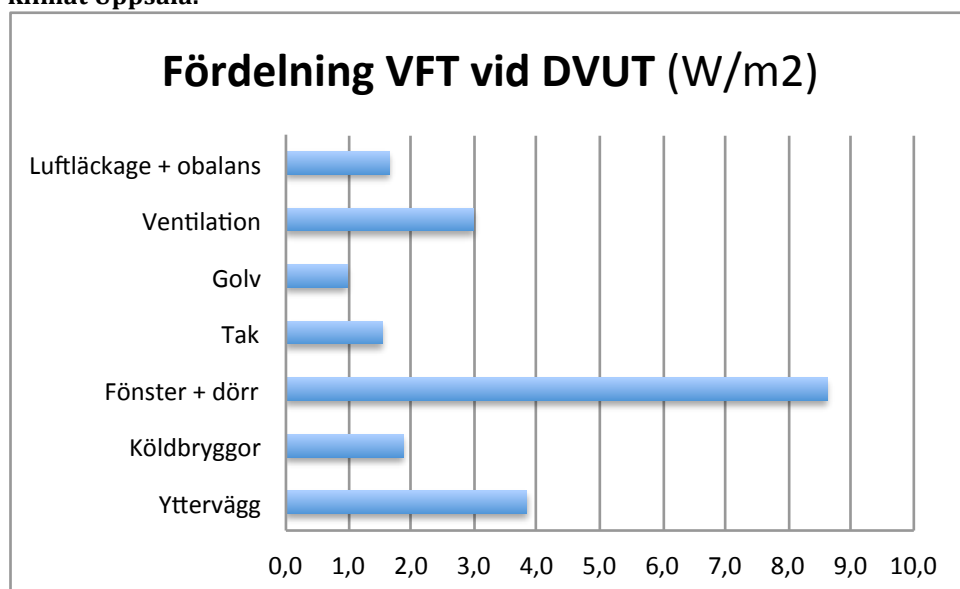
En tvåplansbyggnad är mer kostnadseffektiv än motsvarande storlek i enplansutförande. Mindre grundyta, mindre takyta i förhållande till uppvärmd yta och därmed ett mindre klimatskal. Enplanshuset har högre kostnader för material och större värmeförluster med samma isolering redan i sitt grundutförande. Ett enplans småhus kostar mer redan från början och blir än dyrare att bygga mer energieffektivt. Väljs därtill en byggnad med liten golvyta har den en större omslutande area per kvadratmeter golvyta jämfört med en större byggnad. Kombinationen liten och

enplansutförande ger högre kostnader för alla åtgärder med extra isolering vilket påverkat resultatet.

Flerbostadshuset har valts från databasen BETSI, en byggnad i tre plan. Byggnaden har en stor fönsterarea, 37 % av fasadarean (insidans area) eller 20 % av A_{temp} . Med den fönsterarean finns en ökad risk för höga innetemperaturer från solvärmeinstrålning sommartid och kallras vintertid. Den valda fönsterarean påverkar också byggkostnaderna och ger en dyrare byggnad och högre värmekostnader. Åtgärds kostnader för att minska energianvändning stiger.

BBRs krav på dagsljus klaras med ca 14 % fönsterarea relativt golvarean (A_{temp}). Fönsterytan för Boverkets typbyggnad (placeringsort Uppsala) dominerar helt byggnadens värmeförluster. Illustreras i figur 1.

Figur 1. Värmeförluster vid dimensionerande utetemperatur (DVUT) för Boverkets typbyggnad, klimat Uppsala.



En kall vinterdag kommer 50 % av den aktuella byggnadens förluster från fönster. Väggens förluster är mellan 12 - 23%¹. Genom välja en byggnad med stora fönsterareor och därtill analysera ett åtgärdspaket som alltid inkluderar en kostsam väggisolering på 450 mm visar Boverkets utredningen ett resultat där åtgärdspaketet inte är lönsamt.

Lönsamma alternativ

I en alternativ analys där den tillkommande väggisoleringen utesluts visar att ett helt annat resultat är möjligt att komma fram till.

SCNs alternativa beräkningar enligt bilaga 1, visar på en sparkostnad² på 0-10 kr/kWh/år jämfört med de 33 kr/kWh/år som Boverkets utredning redovisar.

¹ Med angiven isolertjocklek blir väggens andel av förlusterna 12 %, men i granskningen har U-värdet för väggen fördubblats så att samma U-medelvärde erhöles

² Definierat som investeringskostnad utslaget på årlig insparad kilowattimme

Den lägre nivån nås med flera olika åtgärder enligt bilaga 1, bl.a. genom att ersätta radiatorsystemet med värmeburen tilluft vilket tar bort hela merkostnaden. Det är en möjlig åtgärd först efter att byggnaden har energioptimerats med låga energiförluster.

Där det geografiskt är mycket kalla vintrar (Kiruna) behöver troligen radiatorsystemet finnas kvar och där gäller den högre sparkostnaden. Med ett förenklat antagande att energipriserna ökar reallt med 3 % och med en kalkylränta på 3 %, så är åtgärderna betalda efter 10 år även med den högre sparkostnaden.

Det byggs energieffektiva flerbostadshus runt om i Sverige med rimlig lönsamhet. Dessa byggnader projekteras utifrån tekniska lösningar som är väl genomtänkta och är mer rättvisande än schablonmässiga analyser. I många fall är isoleringen i dessa byggnaders väggar inte mer än 20 – 30 cm och då är ett tillägg på ytterligare 200 mm isolering inte ett motiverat inslag i åtgärdspaketet. Analysen i detta PM är mycket kortfattad där detaljer kan diskuteras, men visar ändå att det är viktigt med beräkningar av åtgärder som är tekniskt och ekonomiskt optimerade utifrån placeringsort.

Kalkylränta

Den ekonomiska analysen i Boverkets rapport tillämpar en kalkylränta på 4 %. I EG direktivet om harmoniserade kalkyler för beräkning av optimala åtgärder anges att 3 % kalkylränta ska tillämpas. För åtgärder som avser en byggnads hela livslängd får valet av kalkylränta stor betydelse, liksom antaganden för olika åtgärders livslängd. Isolering i en byggnads grund, vägg och tak kommer även efter 70 år vara intakt för en byggnad som från början byggs med höga krav på en gott inomhusklimat (bra isolering). Fönster som monteras idag har väsentligt bättre ytskikt (underhållsfria) jämfört med de som byggdes på 70-talet, med en sannolik längre livslängd än tidigare.

EG-direktivets 3 % ger för en åtgärd som varar i 70 år ca 23% högre nuvärde³ av framtida energibesparingar jämfört med vald kalkylränta på 4% och ca 12% högre nuvärde för en åtgärd med 30 års ekonomisk livslängd. Detta har betydelse för de åtgärder som ligger på marginalen kostnadsmässigt.

Analys av kostnadsutvecklingen, mm

I Boverkets rapport beskrivs kostnadsutvecklingen för byggande 10 år fram i tiden. Där används ett index för dagens produktionskostnad för hel byggnad jämfört 10 år bakåt i tiden. Dagens byggnader har andra kvaliteter, bättre standard i t.ex. kök och badrum. SCN anser därför att det är prisutvecklingen för de dominerande åtgärderna, t.ex. energieffektiva fönster och ventilationsaggregat som skall användas för att göra en bedömning av kostnadsutvecklingen.

För fönster har kostnaderna för lågemissionsskikt på glas och isolergasfyllning minskat betydligt. Merkostnad för att minska förlusterna i ett standardfönster med 25 % kostar idag ca 500 kronor per kvadratmeter fönster (se bilaga 1). Det går tekniskt att minska förlusterna med 33 % (passivhusnivå) eller mer, men är idag exklusiva nischprodukter

³ Värdet av framtida energibesparingar summeras, men efter det att värdet för respektive år räknats ner med den årliga kalkylräntan



med en högre prislapp. Till 2020 bedöms även den nivån kosta högst 500 kr/m² mer jämfört med dagens standardfönster⁴.

Ventilationsaggregaten har följt prisutvecklingen, men dess prestanda har förbättrats.

Dessa exempel visar att det snarare är den motsatta slutsatsen som ska dras; när energieffektiva lösningar får volym förbättras utbudet till allt bättre produkter och till lägre kostnader ("learning costs" är ett begrepp som används inom forskningen på området).

I Boverkets rapport antyds att en utveckling mot energieffektivare byggnader skulle öka ellasten inom Sverige. Det är rimligt att anta att det i värmeglesa områden i marginalen blir byggnader som inte längre är lönsamt att fjärrvärmeansluta. Samtidigt har en utveckling med lågtemperatursystem för fjärrvärme kommit igång som konsekvens av energieffektivt byggande. I dessa system minskar värmeförlusterna till hälften mot tidigare. Även kostnaden för att anlägga dessa minskar.

Byggnader som inte värms med fjärrvärme kan värmas med biobränsle. Rapporten diskuterar dock inte detta alternativ till fjärrvärme och elvärme. BBR är idag inte konkurrensneutral och favoriserar elvärmda lösningar, det hade varit intressant att få den jämförelsen belyst. Väljs en elvärmd byggnad med värmepump som uppvärmningskälla kan man bygga med sämre klimatskal vilket ger sämre energiegenskaper, se utredningen Energieffektivt byggande – möjligheter och hinder för högre krav (Aton 2012).

Slutsatser

Vår slutsats blir att Boverkets rapport 2011:31 inte ger någon vägledning för att bestämma lämplig nivå för en kostnadsoptimal energieffektivitet i byggnader. Rapporten har inte presenterat en enda kostnadseffektiv åtgärd.

Rapportens syfte att "redovisa hur långt man kan komma med energihushållningskrav tekniskt och vilka ekonomiska konsekvenser detta medför" uppnås inte.

Slutsatserna i WSPs utredning "Samhällsekonomisk analys av skärpta energikrav för byggnader", 2012-01-05 KOMPLETTERING, baseras på Boverkets kostnadsanalyser och ger därmed inte heller någon vägledning.

Mot denna bakgrund vore det olyckligt om statens energi-, miljö- och bostadspolitik baseras på dessa rapporter.

Sveriges Centrum för Nollenergihus, SCN, är en förening vars medlemmar är företag och organisationer med egna erfarenheter av energieffektivt byggande på passivhusnivå. Vi delar gärna med oss av våra erfarenheter och gärna i ett tidigt skede i utredningsprocessen.

⁴ Telefonuppgift från större svensk fönstertillverkare.

Bilaga 1. Alternativa åtgärds paket

Med värden för isolertjocklek som används i Boverkets rapport och med tillägg för typiska köldbryggor blir värdet på U – medel lägre i SCN´s kalkyl. I analysen har därför U-värdet för vägg dubblerats (underlaget i Boverkets rapport är inte transparent, dvs U-värden anges inte för vägg, tak och inte heller värden på köldbryggor, mm). Förluster i varmvattencirkulationen har lagts till i SCN´s beräkning. Resultatet fördelat på värme, varmvatten och driftel för ett fjärrvärt flerbostadshus i Uppsala redovisas i tabell 1:

Tabell 1. Köpt energi för flerbostadshus placerat i Uppsala

	kWh/m ² /år	Noteringar
Värme	36	Inklusive 4 kWh/m ² /år för vädring
Varmvatten	25	
Driftel	10	
Summa	71	Resultat är under de angivna 90 kWh/m ² /år (varav 60 värme)

Insatspaket 1 i Boverkets rapport inkluderar mer isolering i vägg, tak, golv, bättre fönster, fördelningsmätning för varmvatten och värmeåtervinning ur varmvatten. Paketet kostar 1 000,- kr/m² (uppvärmd area) enligt Boverket och sparar 30 kWh/m², vilket ger en sparkostnad på 33 kr/kWh. Av detta står extraisoleringen i vägg för 43 % av investeringen, men ger en liten besparing. Som isolerad åtgärd ger väggisoleringen en rak "pay off" på mellan 100 och 200 år. I Stockholm byggs passivhus med väggisolering med ca 250 – 300 mm. Att gå upp till 450 mm isolering i ett större flerbostadshus kan möjligen vara motiverat i norra Sverige men inte i Lund. För att belysa utfallet från en alternativ utformning läggs därför inte extraisolering i väggen in alls i åtgärds paketet utöver 250 mm.

I SCN´s alternativa analys väljs en standardprodukt med ett U-värde på 0,9⁵. Merkostnaden för 0,9 istället för 1,2 är idag 500 kr/m²⁶ (inklusive moms). Det är en lägre extrakostnad än Boverkets extrakostnad på 1.415 kr/m² för ett fönster med U-värde 0,8. 0,8 är ännu inte en etablerad standard och därmed dyrare. Vid ökad efterfrågan bedöms dock merkostnaden ligga på samma nivå som nuvarande 0,9 fönster (se not 4).

Byggnadsutformningen har stor betydelse, vilket illustreras med att byggnaden i den alternativa kalkylen uppförs med en väl tilltagen fönsterarea på 17 % av A_{temp}, men detta är mindre än de 20 % som valts i Boverkets rapport.

⁵ U-värdet 0,8 är ett krav i de svenska passivhuskriterierna. Kravet syftar till att få upp volymen och därmed få ner priset till en ekonomiskt motiverad nivå. I kalkylen väljs fönster med 0,9 för att undvika en spekulering över vad ett fönster med 0,8 skulle kosta när detta blir en standard som en följd av efterfrågevolymen.

⁶ Traryds prislista (sid 37 år 2012) för ett standardfönster på 1,2 x 1,2 meter



Alternativ utformning åtgärder för värme

Värme	Åtgärd	kWh/m ² /år	Resultat kWh/m ² /år	Kostnad
Värme enligt tabell 1		38,0		
Steg 1	Fönster	-8,5	29,5	-53 500,-
Steg 2	Återvinning	-3,7	25,8	60 000,-
Steg 3	Tätning 0,2l/s m ² /Atemp	-3,4	22,4	90 000,-
Steg 4	Tak	-1,8	20,6	103 400,-
		Summa	20,6	199 400,-
Steg 6	Inget radiatorsystem			-270 000,-
		Summa	20,6	-70 100,-

Beräkningar och kostnader

Steg 1. Fönster

Fönsterarea minskar till 17 % (245 m²) och väljs med U-värde 0,9.

Besparing fönster: 220 000 kr (44 m² a´5 000 kr)

Utgift för bättre fönster: 122 500 kr (245 m² a´500 kr/m²)*

Kostnad vägg: 44 000 kronor (1000 kr/m²)

Sparar: 12 200 kWh

Kostar: - 53 500 kr

*)Källa fönsterpris inkl moms och merkostnad (10%) för bättre U-värde enligt Traryd Fönster, prislista 2012 för standardfönster på 1,2 x 1,2 m

Steg 2. Bättre värmeåtervinning

Aggregat med dubbla plattvärmväxlare (90 % verkningsgrad + 2 min avfrostning)

Sparar: 5 330kWh

Kostar: +50% på aggregatkostnaden: 60 000 kr

Steg 3. Tätning till 0,2 l/s

Merkostnad: =5 x 18 = 90 000 kr

Sparar: 4 900 kWh

Steg 4. Åtgärd tak, enligt rapporten

Merkostnad: 103 400 kr

Sparar: 2 600 kWh

Steg 5. Fördelningsmätning Varmvatten enligt rapporten

Merkostnad: 54 000 kr

Sparar: 7 200 kWh



Summa steg 1-5

Merkostnad: 253 900 kr (inkl moms)

Sparar: 32 200 kWh/m²

Sparkostnad: 8 kr/kWh/år

Summa årsenergi: 20+20+10 = 50 kWh/m² (värme, varmvatten, fastighetsel)

Steg 6. Inget radiatorsystem

Värmeförlusterna är nu nere på en så låg nivå att vi inte längre behöver radiatorer under fönstren. Värmen distribueras istället med tilluften. Värmeledningsnät minskar och undercentralen har dimensionerats ner effektmässigt. Vi antar att detta ger en besparing på minst 15 000,- kronor per lägenhet.

Merkostnad: -270 000 kronor

Det innebär att denna besparingen mer än väl balanserar ut de övriga åtgärds kostnaderna.

I Kiruna kommer dock radiatorerna behövas.

Summa åtgärder 1-6

Merkostnad: < 0,00 kr (inkl moms)

Sparar: 27 200 kWh/m²

Sparkostnad: 0,00 kr/kWh, år

Det finns ytterligare att göra på byggnaden, t.ex. en ekonomisk dimensionering av väggens isolering, vilket kräver ytterligare fördjupad utredning.

Värmeförlusterna efter åtgärder, se figur 2.

