

## GODA EXEMPEL

# Lågenergihus – så lyckas du med projektet

En rapport från Gar-Bo



## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

<b>OM GAR-BO</b>	<b>3</b>
<b>RAPPORTENS BAKGRUND</b>	<b>3</b>
<b>LÅGENERGIHUS OCH FAKTORERNA BAKOM LYCKADE PROJEKT</b>	<b>4</b>
<b>LEDARSKAP OCH MOTIVATION PÅVERKAR SLUTRESULTATET</b>	<b>5</b>
<b>LYCKADE EXEMPEL PÅ LÅGENERGIHUS</b>	<b>6</b>
<b>FYRA FAKTORER FÖR ATT LYCKAS MED ETT LÅGENERGIHUS</b>	<b>7</b>
<b>TRENDER ATT TA HÄNSYN TILL</b>	<b>9</b>

## OM GAR-BO

Gar-Bo är Nordens ledande leverantör av byggrelaterade försäkringar och tjänster. I över 30 år har vi erbjudit bygg- och fastighetsbranschen försäkringar, besiktningar och specialisttjänster som tillsammans bidrar till ökad kunskap, en tryggare byggprocess och minskad ekonomisk risk. Gar-Bo grundades av småhusbranschen 1989 och är sedan 2009 ett helt fristående bolag med huvudkontor i Stockholm. Vi är ett 40-tal anställda på huvudkontoret, men verkar i hela landet genom certifierade underkonsulter och byggtkniska experter.

Vi på Gar-Bo tror på ett hållbart långsiktigt byggande. Det betyder att vi verkar för säkrare byggprocesser och ökad trygghet för dem som ska bo. Vårt tekniska råd har som uppdrag att identifiera nuvarande och framtida problemområden så att vi kan bli ännu bättre på att arbeta skadeförebyggande. Gar-Bos tekniska råd bevakar nya material, produkter och konstruktioner som används i bostadsproduktion för att i ett tidigt skede upptäcka eventuella risker i byggprocessen.

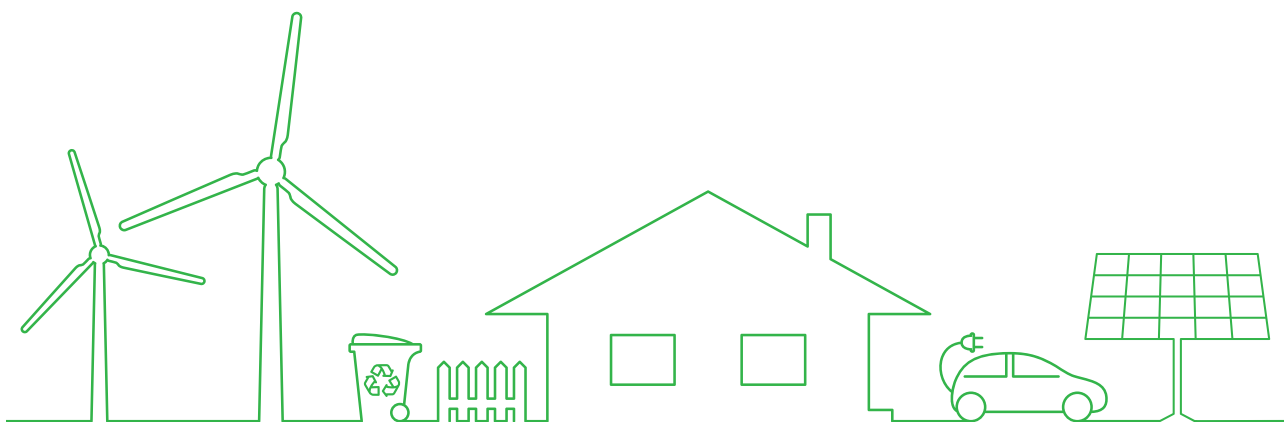


Illustration: Adobe Stock

## Rapportens bakgrund

Med rapportserien Goda exempel vill Gar-Bo sprida viktig kunskap och goda erfarenheter från aktuella och viktiga tillämpningar inom samhällsbyggande. Det kan röra sig om såväl tekniska lösningar och nya material, som organisations- och ledarskapsfrågor. Goda exempel ligger i linje med rådets huvudsakliga inriktning, att arbeta skadeförebyggande och verka för ett hållbart byggande. På detta sätt knyter rapportserien an till Gar-Bos övergripande vision:

“Vi drömmer om ett samhälle där allt är skapat för att hålla, utan kompromisser. Där omsorg och noggrannhet genomsyrar varje stad, varje byggnad, varje bostad. Där alla vågar starta projekt och förverkliga drömmar. Ett samhälle där alla ska kunna bygga, bo och leva tryggt. Både nu och i framtiden.”

Rapportseriens första rapport – Lågenergihus, belyser möjligheterna att bygga hus med låg energi-användning och vilka viktiga faktorer som spelar in. Rapporten vänder sig till en bred målgrupp och vi hoppas kunna ge inspiration och konkreta råd till professionella aktörer; så som byggherrar, arkitekter, tekniska konsulter och byggare.

### GAR-BOS TEKNISKA RÅD

Gar-Bos tekniska råd arbetar sedan 2012 med att analysera risker inom byggandet för att på bästa sätt kunna förebygga skador. Rådet är brett sammansatt av erfarna personer från samhällsbyggnadssektorn. Tidigare har Gar-Bos tekniska råd publicerat rapporterna Täta hus (2016), 15 byggtrender (2018) och Bostadsrättsguiden (2018).

### LEDAMÖTER I GAR-BOS TEKNISKA RÅD ÄR;

- Jan-Ulric Sjögren (Stockholms stad)
- Anders Carlsson (Derome Hus AB)
- My Lundin (Lidingö Stad)
- Mårten Lindström (More10 AB)
- Ingemar Samuelson (tidigare RISE)
- Peter Wipp (Punkthöjden Fastighetsekonomi AB)
- Roger Blomqvist (Byggbranschföreningarna)
- Lennarth Åstrand (Calleon Konsult AB)
- Kristina Gabriellii (Gabriellii Development AB)
- Lars Tobin (AT Consult)
- Michael Barklund (Gar-Bo)



Foto: A-hus

## LÅGENERGIHUS OCH FAKTORERNA BAKOM LYCKADE PROJEKT

Det finns stora möjligheter med att bygga hus med låg energianvändning. I den här artikeln går vi igenom vilka faktorer som är viktiga att tänka på för att du ska nå ett bra slutresultat.

Lågenergihus, passivhus, nollenergihus och plusenergihus. Under senare decennier har det blivit allt vanligare att bygga olika typer av energisnåla hus.

Terminologin för de olika benämningarna kan vara lite svåra att hålla isär, men den övergripande ambitionen från EU är att de nationella regelverken ska inriktas mot att "Near Zero energy" uppnås och utöver det så finns olika frivilliga certifieringssystem för mer långtgående ambitioner.

**Lågenergihus** - Ett samlingsbegrepp för hus vars energibehov uppgår till max 75 % av Boverkets krav.

**Passivhus** - Byggs för att minimera värmeförlusterna och kräver ett litet behov av tillförd energi under året.

**Nollenergihus** - Uppfyller som regel kraven för ett passivhus, men genererar lika mycket energi som behöver tillföras under ett år.

**Plusenergihus** - Genererar mer energi över året än vad som behöver tillföras.

Det ska även nämnas att energi till hyresgästernas egen verksamhet (boende, kontor etc) inte ingår i de olika definitionerna för energieffektiva byggnader.

“Vid småhusbyggande finns det ofta ett mer sammansvetsat arbetslag där yrkesarbetare av olika kategorier arbetar aktivt för att hjälpa varandra till ett bra slutresultat.”

Foto: Adobe Stock

## LEDARSKAP OCH MOTIVATION PÅVERKAR SLUTRESULTATET

En viktig faktor för framgång är allas delaktighet i processen med tydliga mål och kontrollpunkter. Ledningens stöd och eldsjälarnas betydelse ska inte underskattas för att nå målen. Följer man arbetet i ett sådant projekt slås man av arbetslagets engagemang och entusiasm.

Resultaten i många projekt har blivit mycket bra, kanske för att lågenergihus varit i ett utvecklingsskede med särskild uppmärksamhet på frågan. Däremot har det i vanliga byggprojekt förvånande ofta rapporterats om avvikelser mellan beräknade värden och uppmätta värden, där de uppmätta värdena ofta rapporterats vara högre än vad som beräknats.

En iakttagelse är att avvikelser mellan beräknade och uppmätta värden tycks vanligare i flerbostadshus. I småhus rapporteras ofta att uppmätta värden ligger väl i nivå med beräknade, eller till och med under dessa. Det finns inga tekniska orsaker som förklarar detta, men det går att spekulera i om en industriell och styrd process (som är vanligare inom småhusbyggande) i sig medför ett arbetssätt som gör att värdena uppnås.

Det kan också handla om att det vid småhusbyggande ofta finns ett mer sammansvetsat arbetslag där yrkesarbetare av olika kategorier kan arbeta aktivt för att hjälpa varandra till ett bra slutresultat. Vid projekt med flerbostadshus är det sannolikt vanligare med stora specialiserade arbetslag där det kan bli skarpare

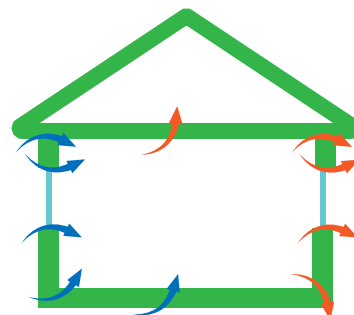
gränser mellan yrkeskategorier och inte samma samhörighet. Däremot går det alldeles utmärkt att uppnå avsett resultat i såväl flerbostadshusprojekt som i småhusprojekt.

Anmärkningsvärt ofta får den typen av engagemang positiva effekter även inom andra områden. Till exempel inom arbetsmiljöområdet. På arbetsplatser som fokuserar på att undvika arbetsplatsolyckor finns ofta ett gemensamt engagemang. Ett engagemang som medför att alla gör rätt - även i alla andra avseenden.

### Täthetsmätning ger goda resultat

Ett lufttätt hus är en grundförutsättning för att uppnå låg energianvändning. Många företag utför därför täthetsmätning i sina projekt i samband med färdigställandet. Täthetsmätning och låg energianvändning har ett samband. Om byggherren kan kommunicera att tätheten ska mätas innan en entreprenad kan godkännas, kan det ge ett ökat engagemang för att göra rätt från början.

Det är viktigt att utföra en täthetsmätning då det finns många känsliga punkter vid anslutningar och genomföringar som kan leda till otätheter om man inte är noggrann.



“Projektet har präglats av ett mycket gott samarbete mellan projektledare, projektör, installationssamordnare och energikunniga hos både beställare och entreprenör.”



## LYCKADE EXEMPEL PÅ LÅGENERGIHUS

### Småhus i trä

Vid uppföljning av ett antal vanliga småhus (som byggts av medlemsföretag i Trä- och Möbelföretagen, TMF) har man fått goda energiprestanda som följer den teoretiska beräkningen väl. Många småhus med frånluftsvärmepump är 35–40 % bättre jämfört med Boverkets krav. När husen energideklarerats två år efter slutbeskedet stämmer de teoretiska beräkningarna väl med den uppmätta, verkliga förbrukningen. Dessa byggnader uppvisar goda energiprestanda gentemot kraven i byggreglerna och ger de boende låga energikostnader för uppvärmning, ventilation och tappvarmvatten.

### Passivhus (villor)

Lågan (ett samarbete mellan Byggföretagen och Energimyndigheten) har utvärderat ett antal byggda hus i Vallda Heberg, sydväst om Kungsbäcka. Utvärderingen visar att passivhusvillorna lever upp till förväntad energiprestanda med god marginal.

Det finns fler exempel här, också ett som tydligt visar på svårigheten med att uppnå de önskade värdena – och intressant nog så anger man då problem med lufttäteten som en stor orsak.

### Flerbostadshus och plusenergihus

Ett aktuellt exempel är Stockholmshems flerbostadshus i Norra Djurgårdsstaden i Stockholm. Projektet är resultatet av en markanvisningstävling där kriteriet för energi var att uppnå ett Plusenergihus. Plusenergihus producerar mer energi under ett år jämfört med den energimängd som behöver tillföras i form av el och värme under året.

Byggnaden har ett mycket bra klimatskal, med ovanligt hög isoleringsförmåga och bland annat energiåtervinning från ventilationssystemet. Byggnaden är även försedd med en avloppsvärmeväxlare. Arkitekturen ger maximal solinstrålning för de boende och byggnaden präglas av den stora solcellsanläggningen på taket.

Byggnaden är inte ansluten till fjärrvärme – det är solcellerna på taket som försörjer värmepumparna i en bergvärmeanläggning. Dessutom står solcellerna för el till fläktar, hissar, belysning med mera. Under sommaren när elproduktionen är som störst levereras överskottet av el till det allmänna elnätet. El till hyresgästerna sker på konventionellt sätt med egna elabonnemang.

Under byggtiden gjordes täthetsmätningar i både lägenheter och trapphus, med goda resultat. Byggnaden har varit i drift under ett drygt år och beräkningarna har visat sig stämma. Det uppmätta energibehovet för tillförd el är något mindre än vad solcellsanläggningen producerar under ett år.

Det aktuella projektet har präglats av ett mycket gott samarbete mellan projektledare, energiberäknare/projektör, installationssamordnare och energikunniga hos både beställare och entreprenör. Tack vare den uttalade ambitionen om plusenergihus har tekniken initialt fått kosta lite mer. Ambitionen är att den ökade investeringskostnaden ska vägas upp av låga driftskostnader, vilket det första årets drift också indikerar.

## FYRA FAKTORER FÖR ATT LYCKAS MED ETT LÅGENERGIHUS

### 1 Mätning

De numera ganska hårda kraven på energianvändning för nya byggnader gör att det finns ett behov av att mäta flera olika delposter jämfört med tidigare.

En vanlig rekommendation är:

- ✓ Separat mätning för tappvarmvatten
- ✓ Mätning av vvc (varmvattencirkulation)
- ✓ Mätning av värmekretsen för radiatorer
- ✓ Mätning av den värmekrets som försörjer ventilationssystemet
- ✓ Mätning av hushållsel på aggregerad nivå
- ✓ Mätning av producerad energi med till exempel solceller.

Om energianvändningen avviker för mycket jämfört med energiberäkningen underlättar mätning av de olika posterna en analys av var avvikelserna finns och vad som eventuellt kan åtgärdas. Erfarenheter från nyproduktion av flerbostadshus visar att det i första hand är värmesystemen som använder mer energi jämfört med beräkningarna.

### 2 Brukarnas påverkan

När huset är inflyttat kommer brukarnas vanor att spela in på ett markant sätt för byggnadens energianvändning och där ska Boverkets anvisningar om korrigering för normalt brukande tillämpas. De

parametrar som har störst påverkan på byggnadens energianvändning är användning av hushållsel, inomhustemperatur under uppvärmningssäsongen, samt tappvarmvattenanvändning. Det är viktigt att energi till dessa olika system mäts så att en riktig korrigering kan utföras för att fastställa byggnadens energiprestanda.

### 3 Egen elproduktion

Ett sätt att undvika att överskottet av el levereras till nätet är att försörja även hyresgästerna i ett flerbostadshus med solel. Det finns för närvarande vissa komplikationer med en sådan lösning om hyresgästerna har egna elabonnemang. Om byggnaden däremot endast har ett elabonnemang med undermätning för hyresgästerna kommer överskottet automatiskt hyresgästerna tillgodo.

Som regel är det en förlustaffär att leverera överskottet till nätet då ersättningen är låg jämfört med att använda all el själv. Ersättningen beror dock på om det är ett småhus, en bostadsrättsförening eller ett fastighetsbolag med hyresrätter, då regelverket är olika för de olika upplåtelseformerna.

Reglerna för leverans av el från egna anläggningar är ännu inte anpassade till dagens möjligheter och önskemål om lokal produktion. Man kan anta och hoppas att nya regler som stimulerar egen elproduktion kommer att tas fram.

“Erfarenheter från nyproduktion av flerbostadshus visar att det i första hand är värmesystemen som använder mer energi jämfört med beräkningarna.”

Foto: Adobe Stock





Foto: Adobe Stock

## 4 Delaktighet och utförande – lika viktigt för alla byggprojekt

I byggprojekt finns inte utrymme för slarv, utan allt måste göras på rätt sätt. Ett lufttätt hus är ett välbyggt hus. Ställ därför krav på husets lufttätthet, följ upp och kontrollera den under bygget. Lufttättheten är avgörande för ett hus med låg energianvändning och god komfort. I ett lufttätt hus får du inga extra energiförluster och du kan ha bra kontroll på ventilationen.

Genom att ställa krav på byggnadens lufttätthet finns det ett mätbart mål att sträva mot. Lufttättheten kan kontrolleras i slutet av byggskedet och till viss del kan ni komplettera tätheten innan byggnaden är helt klar.

Alla vill göra ett gott arbete och är medvetna om den noggrannhet som krävs för att nå det uppställda lufttäthetsmålet som i sin tur är avgörande för byggnadens låga energianvändning.

Det krävs löpande kontroll av olika delsystem under bygget för att säkerställa att det blir som beräknat och projekterat. Bland annat genom att kontrollera arbetsutförandet och mäta upp värmeisoleringsförmågan hos olika byggdelar. För att uppnå avsedd lågenergi-användning är det angeläget att förstå vikten av

korrekt utfört arbete och att driva projekt på ett sådant sätt att det är lätt att göra rätt. I mångt och mycket är detta en fråga om ledarskap och kommunikation.

På en byggarbetsplats finns många yrkeskategorier, flera av dessa påverkar på ett eller annat sätt möjligheten att uppnå önskat resultat. Förståelsen av hur olika åtgärder kan påverka möjligheten att bygga rätt är väsentlig för såväl det personliga engagemanget som det samlade slutresultatet.

### För att lyckas skapa delaktighet, och ett väl utfört arbete:

- ✓ se till att alla är delaktiga i arbetet
- ✓ ställ upp mål
- ✓ formulera mätbara krav
- ✓ följ upp på alla punkter





Foto: Adobe Stock

## TRENDER ATT TA HÄNSYN TILL

Utvecklingen i samhället innebär att det uppstår nya och andra behov som påverkar energi- och effektbehov när vi bygger bostäder. Detta sker vid byggandet av flerbostadshus såväl som småhus eller andra former av boende. Några av dessa är ett ökat behov av laddmöjligheter för elfordon, installation av solceller samt en tydlig trend att byggandet av pooler för privat bruk ökar. Gemensamt är att denna typ av installationer alltid ska projekteras och utföras av professioner med rätt kompetens inom området.

### Laddstationer för elfordon

För att få en säker och effektiv laddning ska man använda en laddbox och inte det vanliga eluttaget. Kanske kan installationen av laddbox också påverka storleken på huvudsäkring. Det är också viktigt att laddboxen har lastbalansering. Det vill säga att laddningen begränsas när andra elförbrukare i huset bättre behöver kapaciteten. Undvik även förlängningskablar, vilket innebär att placeringen av laddboxen blir viktig. Det är också viktigt att rätt kabel används vid laddning.

Vid nybyggnad är det relativt enkelt att projektera och bygga in en lämplig lösning. Vid installation i en befintlig byggnad är det viktigt att se över elsystemet så att det är dimensionerat för att klara laddstationen. Installation av laddbox ska utföras av behörig elektriker. Nya byggregler från början av 2021 definierar krav på när laddstationer ska förberedas eller byggas.

“Nya byggregler ställer krav på när laddstationer ska förberedas eller byggas.”

“Kontrollera vilka krav på bygglov som finns och om det finns särskilda omständigheter som kan sätta käppar i hjulet för montering av solceller.”



Foto: Adobe Stock

### Solceller

Det installeras fler och fler solceller på många större byggnader och även på villatak, men det är viktigt att installationen görs på rätt sätt. Välj därför en certifierad installatör, som även sköter kontakten med nätägaren. Det finns en frivillig certifiering för solcellsinstallatörer som visar att installatören har den dokumenterade erfarenheten och kunskapen som krävs.

#### För att få en effektiv solcellsanläggning är det viktigt att beakta följande aspekter:

- ✓ storleken på anläggning
- ✓ nivå på huvudsäkring
- ✓ ska det kopplas in till exempel laddbox för elbil eller värma upp en pool?
- ✓ vilken taklutning har taket?
- ✓ vilken placering (väderstreck) har solcellerna, skuggas taket?

Vid nybyggnad finns större möjligheter att optimera placering och växtlighet. Det är också viktigt att välja rätt solceller samt växelriktare. Dessa ska vara CE-märkta och solcellerna bör vara certifierade av oberoende certifieringsorgan.

Jämför olika paneler genom att titta på utseende, pris per watt, garantier och prestanda över lång tid. Som med alla tekniska lösningar är det viktigt att se till helheten, att ha med projektering av solcellsanläggning från början och se den som en del i byggnadens övergripande system.

Det är också viktigt att kontrollera vilka krav på bygglov som finns och om det finns särskilda omständigheter (kulturskydd, Försvarsmakten m.m.) som kan sätta käppar i hjulet för montering av solceller. Vid installation finns ett antal säkerhetsaspekter för utförandet som är viktiga att tänka på för att inte solcellsanläggningen ska orsaka skador till följd av brand eller olyckor.

För investeringar i solceller, laddstolpar med mera, finns statliga bidrag och andra förmåner. Kontrollera aktuella förhållanden vid kalkylering.

“Vi drömmer om ett samhälle där allt är skapat för att hålla, utan kompromisser. Där omsorg och noggrannhet genomsyrar varje stad, varje byggnad, varje bostad. Där alla vågar starta projekt och förverkliga drömmar. Ett samhälle där alla ska kunna bygga, bo och leva tryggt. Både nu och i framtiden.”

