



# Omvärldseffekter kring LÅGAN-programmet

**LÅGAN Rapport**

**April 2021**

Helena Nakos Lantz

Maria Haegermark

Åsa Wahlström

## Förord

Rapporten har finansierats inom LÅGAN av Energimyndigheten och har genomförts av Helena N Lantz, Maria Haegermark och Åsa Wahlström på CIT Energy Management. Vi vill rikta ett varmt tack till alla aktörer som medverkat i en intervju och svarat på den enkät som skickats ut inom projektet.

*Göteborg, april 2021*



**LÅGAN** (samverkan för byggnader med mycket LÅG energiANvändning) är ett samarbete mellan Sveriges Byggindustrier, Energimyndigheten, Boverket, Västra Götalandsregionen, Formas, byggentreprenörer, byggherrar och konsulter.

LÅGAN stöttar regionala nätverk inom byggande av lågenergibygnader och skapar gemensamma projekt och studier för att utveckla och driva byggande och renovering av lågenergibygnader framåt. LÅGAN ska bidra till att Sverige ska nå sina energimål genom att bostads- och lokalsektorn starkt effektiviserar sin energianvändning och ökar byggtakten av lågenergibygnader.

[www.laganbygg.se](http://www.laganbygg.se)

# Sammanfattning

Detta projekt har syftat till att ge en bild av vilka effekter verksamheter som bidrar till utveckling av mer resurs- och energieffektiva byggnader haft genom åren och hur LÅGAN har bidragit till hur bygg- och fastighetssektorn förflyttat sig under perioden.

Genomgång av tidigare utredningar och studier kring utvecklingen av branschen för energieffektiva byggnader visar på en ökning av lågenergibyggande för bostäder och lokaler fram till 2013, men att utvecklingen därefter stannade av något och statistik för de senaste åren saknas. Det bör här beaktas att kravet för att klassas som lågenergibyggning samtidigt har skärpts. Den stora majoriteten, mer än 90%, av bostäder och lokaler byggs dock inte som lågenergihus.

Genom de intervjuer och den enkätundersökning som genomfördes i projektet framgår att den samlade bedömningen är att byggbranschens utveckling inom energieffektiva byggnader de senaste 15 åren har gått åt rätt håll, men att det samtidigt fortfarande finns utvecklingspotential och behov av förbättringar inom många områden. Hur långt man har kommit skiljer sig mellan olika delar av branschen och framförallt mellan stora och små aktörer. Det som bidragit till branschens utveckling i hög grad anses vara skarpare krav från beställare och demonstrationsprojekt som visat vägen.

Genomgång av arbetet inom LÅGAN, både av aktiviteter som utförts under programperioden och synpunkter framkomna från intervjuer och enkätundersökningen, visar att LÅGANs utveckling speglar branschens utveckling; från att upprätta större kunskap om lågenergibyggning, passivhuskriterier, större behov av utbildningar till att nu vara i behov av spjutspetskunskap inom olika områden (ex. byggprocesser, byggarbetsplatsen, byggbodar) och att åstadkomma en bredare implementering.

Majoriteten av respondenterna lyfter att LÅGAN bidragit till hur bygg- och fastighetssektorn förflyttat sig under de senaste 15 åren genom:

- Demonstrationsprojekt och goda exempel
- Register på energieffektiva byggnader
- Stöd och kunskapsutbyte till/mellan branschens aktörer
- Initiativtagande till projekt och ekonomiskt stöd
- Kunskapsspridning

Detta är fortsatt i linje med tidigare utvärderingar som genomförts av LÅGAN-programmet och visat att LÅGAN har ett mervärde och en betydelse som är större än själva programmet. LÅGAN har bidragit till branschförankring och relevans i de projekt som genomförts. LÅGAN har även bidragit till en ökad samverkan inom branschen och mellan aktörer.

Viktigt är att ha i åtanke att byggbranschen är stor, med en stor bredd av aktörer. Detta gör det kanske särskilt svårt att göra generella bedömning av LÅGANs bidrag till utvecklingen vad gäller energieffektiva byggnader.

När det gäller fortsatt arbete och strategisk inriktning anser respondenterna, i genomförd enkätundersökning, att LÅGAN bör prioritera följande områden för att på bästa sätt stödja och utveckla marknaden vid nyproduktion och renovering av lågenergibygnader:

- Digitalisering
- Renovering
- Avtalsmodeller
- Kommunikation
- Demonstrationsprojekt
- Utbildning och verktyg
- Byggarbetsplatsen

Under de senaste åren har fokus i LÅGAN flyttats till resurseffektiva byggnader med låg klimatpåverkan under dess hela livscykel. Respondenterna påpekar att LÅGANs kärna bör förbli energirelaterade frågor.

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b>	<b>2</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>6</b>
1.1 Syfte	6
1.2 Lågenergibyggnader	7
<b>2 Genomförande</b>	<b>8</b>
<b>3 Branschens utveckling</b>	<b>10</b>
3.1 Utveckling över tid	10
3.1.1 Vad som byggs	10
3.1.2 Stöd för utveckling	13
3.1.3 Drivkrafter	14
3.1.4 Hinder och utmaningar	16
3.1.5 Möjligheter och verktyg	19
3.2 Branschutveckling utifrån intervjuer och enkät	20
3.2.1 Intervjuer	20
3.2.2 Enkätundersökning	29
<b>4 LÅGAN – aktiviteter och effekter</b>	<b>36</b>
4.1 Aktiviteter och projekt	36
4.2 Omvärldseffekter utifrån intervjuer och enkät	41
4.2.1 Intervjuer	41
4.2.2 Enkätundersökning	45
<b>5 Slutsatser</b>	<b>51</b>
5.1 Utvecklingen av branschen	51
5.2 Betydelse och effekter av LÅGAN-programmet	52
5.3 Förslag kring fortsatt arbete	53
<b>Referenser</b>	<b>55</b>

# 1 Inledning

För att nå en omställning till lågenergibyggnader enligt kravet på nära-nollenergibyggnader i direktivet om byggnaders energiprestanda (EPBD, 2010), tog Energimyndigheten 2010 fram förslag till en nationell strategi för främjande av lågenergibyggnader (ER 2010:39). I förslagen ingick bland annat att bilda en samverkansplattform som kunde ha olika roller såsom att diskutera vunna erfarenheter inom området (nationellt och internationellt), vara programråd för FoU-satsningar, utvecklings- och informationsinsatser, utbildningsinsatser m.m. (Energimyndigheten, 2010).

Den nationella strategin utmynnade i LÅGAN-programmet, men redan tidigare hade Energimyndigheten genomfört satsningar angående passivhus. Under perioden 2005–2010 fanns ett externt program för passivhus och lågenergihus. Detta program följdes av LÅGAN första programperiod 2010–2016 för främjande av lågenergibyggnader. 2016–2019 drevs LÅGAN genom klustersamverkan nationellt och regionalt. Sedan 2019 är LÅGAN ett nationellt nätverk där projekt och regional samverkan initieras genom ansökan av konkurrensutsatta medel och fokus har flyttats till resurseffektiva byggnader med låg klimatpåverkan under dess hela livscykel. Därmed har Energimyndigheten under de senaste 15 åren lämnat stöd till verksamhet som bidrar till utveckling av mer resurs- och energieffektiva byggnader.

LÅGAN avser att genom en samlad entreprenörskompetens främja utvecklingen av nya energieffektivare tekniker, byggprocesser, affärsmodeller och tjänster med avseende på att åstadkomma lågenergibyggnader. Nätverket LÅGAN är ett samarbete mellan Energimyndigheten, Byggföretagen, Boverket, Västra Götalandsregionen, Formas, entreprenörer, byggherrar och konsulter. Det består också av sex regionala nätverk runt om i Sverige. I samband med att LÅGAN fyller 10 år är det önskvärt att göra en beskrivning av dess effekter.

## 1.1 Syfte

Syftet med föreliggande arbete är att ge en bild av hur branschen för energieffektiva byggnader har utvecklats genom åren och hur LÅGAN har bidragit i den utvecklingen.

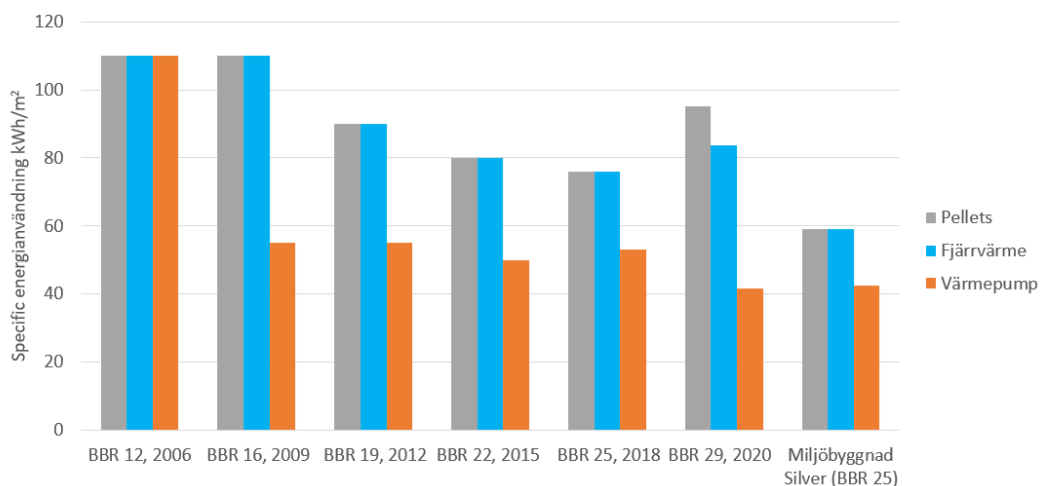
Syftet är också att ge branschen inspiration från exempel på vad som utförts och ge en strategisk inriktning mot hur LÅGAN fortsättningsvis på bästa sätt kan stödja och utveckla marknaden för lågenergibyggnader vid nyproduktion och renovering.

## 1.2 Lågenergibyggnader

Lågenergibyggnader är byggnader som använder mindre energi än vad den aktuella byggnormen kräver eller befintliga byggnader som byggs om till att använda mindre energi än enligt gängse praxis, alltså byggnader med god eller mycket god energiprestanda.

Mer specifikt kan definitionen av lågenergibyggnader skilja sig åt i olika sammanhang. LÅGAN använder sig av definitionen att en lågenergibyggnad är en byggnad med minst 25 procent lägre energianvändning än gällande byggregler, vilket utgör klassningsnivå B i energideklarationssystemet. Denna definition avser nya byggnader. Vid ombyggnad används istället energianvändning enligt gällande byggregler vilket utgör klassningsnivå C i energideklarationssystemet.

Definitionen innebär att kravet på maximal energianvändning för en lågenergibyggnad blir tuffare i takt med att Boverkets byggregler skärps. Figur 1 visar ett exempel på hur byggreglerna ändrats uttryckt i specifik energianvändning för ett flerbostadshus beroende av om byggnaden är uppvärmd med en pelletspanna, fjärrvärme eller värmepump (gäller för geografisk justeringsfaktor 1.0 och 15 kWh/m<sup>2</sup> i fastighetsel). För flerbostadshusexemplet har kravet skärpts med 24 procent sedan 2006 för uppvärmning med fjärrvärme och med 25 procent sedan 2009 för uppvärmning med värmepump.



**Figur 1** Exempel på motsvarande specifik energianvändning för ett flerbostadshus som uppförs enligt byggregler från 2006 till 2020 beroende av uppvärmningsform (gäller för geografisk justeringsfaktor 1.0 och 15 kWh/m<sup>2</sup> i fastighetsel).

I samlingsbegreppet lågenergihus ingår koncepten minienergihus, passivhus, nollenergihus och plusenergihus, men också Miljöbyggnad nivå Silver och Guld. I figur 1 visas motsvarande krav på specifik energianvändning för ett flerbostadshus enligt Miljöbyggnad nivå Silver.

## 2 Genomförande

Nedan beskrivs de aktiviteter som genomförts i projektet. Dessa har genomförts med mål om att:

- Ge en beskrivning av utvecklingen i stort vad gäller energieffektiva byggnader inom nyproduktion och renovering de senaste 15 åren.
- Identifiera vilka faktorer som bidragit till denna utveckling.
- Ge en beskrivning av hur LÅGAN (och dess föregångare) bidragit till denna utveckling.
- Visa på goda exempel att hämta inspiration ifrån för fortsatt utveckling.
- Ge förslag på fortsatt inriktning.

### Litteraturstudie

Genomgång av tidigare utredningar och studier kring utvecklingen av branschen för energieffektiva byggnader och arbete inom LÅGAN.

### Enkätundersökning

I en enkät riktad till personer som finns eller har funnits med i eller runt LÅGAN ställdes frågor om branschens utveckling vad gäller energieffektiva byggnader samt nytta och effekter av LÅGANs arbete. I enkäten efterfrågades även synpunkter på vilka områden LÅGAN bör prioritera framöver. Enkäten skickades ut till 64 personer varav svarsfrekvensen var 47%. Enkäten skickades ut till:

- Representanter från LÅGANs styrgrupp
- Representanter från LÅGANs medverkande entreprenörer
- LÅGANs regionala nätverk
- Representanter för organisationer som har haft projekt inom LÅGAN
- Representanter för nätverk och med parallell verksamhet under åren: EEF, BeBo, Belok, Besmå, SGBC

### Intervjuer

Som en komplettering till enkäten genomfördes intervjuer med personer som finns eller funnits med i och runt LÅGAN, dels för att ta reda på om hur branschen har utvecklats de senaste 15 åren vad gäller energieffektiva byggnader, dels om LÅGANs bidrag i utvecklingen och synpunkter kring vad LÅGAN bör satsa på framöver. Följande personer har medverkat i intervjuer:

- Representanter från LÅGAN styrgrupp och medverkande entreprenörer
  - Pär Åhman, Byggföretagen, Programledare
  - Kjell-Åke Henriksson, JM
  - Johan Svensson, PEAB
  - Conny Rolén, Formas



- Personer med parallell verksamhet under åren
  - Lotta Bångens, EEF (Energieffektiviseringsföretagen)
- Personer som har haft projekt inom LÅGAN
  - Eje Sandberg, Aton
  - Svante Wijk och Anders Ljungberg, NCC

## 3 Branschens utveckling

I detta kapitel beskrivs branschens utveckling vad gäller energieffektiva byggnader ur olika perspektiv. I kapitel 3.1 presenteras branschens utveckling över tid. Denna del är främst baserad på genomförd litteraturstudie, men också på genomförda intervjuer. I kapitel 3.2 presenteras resultat från genomförd enkätundersökning och intervjuer. Här lyfts erfarenheter och synpunkter vad gäller framsteg så väl som fortsatta utvecklingsbehov i av olika delar av branschen.

### 3.1 Utveckling över tid

I avsnitten nedan görs en tillbakablick på utvecklingen av branschen för lågenergibygnader från början av 2000-talet fram tills idag. En sammanfattning av drivkrafter, stöd för utveckling samt hinder och möjligheter för energieffektivt byggande under olika tidsperioder ges i bilaga 1.

Avsnitten nedan, inklusive den sammanfattande tabellen, är baserade på olika rapporter och artiklar i ämnet. Dock ska här påpekas att det finns många subjektiva aspekter av de aktuella frågeställningarna, och att det som beskrivs i många fall är ett fåtal personers eller aktörers bedömning utifrån egna erfarenheter. Därav kommer det också sannolikt finnas de som är av annan uppfattning på en eller flera punkter.

#### 3.1.1 Vad som byggs

LÅGAN publicerade i februari 2018 en sammanställning av drygt 600 lågenergibygnader som byggdes eller renoverades under perioden 2000–2017, och som var planerade att byggas eller renoveras under 2018.



I rapporten konstateras att det vid tidpunkten troligen fanns många fler lågenergibygnader som inte kommit LÅGAN till kännedom och att sammanställningen därmed ger en bild av *minsta* antal lågenergibygnader i Sverige i början av 2018. Enligt den insamlade statistiken fanns det då minst 2,6 miljoner m<sup>2</sup> lågenergibygnader i Sverige, varav 46 procent utgjordes av bostäder och 54 procent lokaler.

För att visa hur många byggnader det finns som är väsentligt bättre än aktuella byggregler jämförs alla byggnader i rapporten med de byggregler som var rådande vid publicering, oavsett byggår. För att klassas som lågenergibygnad och ingå i sammanställningen från 2018 behövde nya byggnader med andra ord ha en energianvändning minst 25 procent lägre än kraven enligt BBR 24. Detta gör att många byggnader som från början byggts och kunnat klassas som

lågenergibygnader utifrån då gällande byggregler, inte finns med i sammanställningen.

I Sverige finns i genomsnitt 1,2 lågenergilägenheter per tusen invånare och cirka 0,10 kvadratmeter lågenergilokaler per invånare i Sverige. Med andra ord är den totala andelen lågenergibygnader mycket liten i jämförelse med hela byggnadsbeståndet. Betydligt färre än 10% av nyproduktionen byggs som lågenergibygnader

### *2000–2005 De första passivhusen*

År 2001 färdigställdes de första passivhusen i Sverige - ett radhusområde i Lindås i södra Göteborg. Projektet fick en mycket stor uppmärksamhet och blev också väl dokumenterat med avseende på tekniska egenskaper så väl som omdömen av de boende. Åren därefter uppfördes ytterligare tre radhusområden med passivhusstandard på olika platser i landet (Sandberg & Eek, 2013).

När det kommer till lågenergibygnader i bredare bemärkelse var marknaden närmast obefintlig i början av 2000-talet och det genomfördes mycket få projekt under perioden 2000–2005 (Wahlström et al. 2001).

Det finns dock exempel på projekt, utöver ovan nämnda passivhusområden, som visar på ett ökat intresse för energieffektivitet vid byggnation och renovering. Under perioden 1998–2003 renoverade Gårdstensbostäder i Göteborg cirka 500 lägenheter från miljonprogrammet i två etapper (Solhus 1 och 2), där stort fokus låg på energieffektiverande åtgärder. I genomsnitt minskade byggnadernas fjärrvärmebehov för uppvärmning, ventilation och tappvarmvatten med omkring 45 % (från drygt 270 kWh/m<sup>2</sup> till 145 kWh/m<sup>2</sup>) (Gårdstensbostäder, u.å.). En minskning sågs även av el- och tappvattenanvändning. God energianvändning var också ett av kraven vid uppförande av bomässan Bo01 i Malmö, även om fokus huvudsakligen var på andra hållbarhetsaspekter.

### *2005–2010 Utvecklingen börjar ta mer fart*

Utvecklingen var fortsatt försiktig, men började ta mer fart från 2009. I LÅGANS statistik från 2011 (Wahlström et al., 2011) återfinns både bostäder och lokaler av olika kategorier bland nybyggnadsprojekten från den här perioden.

Det genomfördes även några få ombyggnader av flerbostadshus och lokaler till lågenergistandard (Wahlström et al., 2011). Utmärkande för ombyggnad var några flerbostadshus från miljonprogrammet som genomförde omfattande renoveringar och betydande energieffektiviseringar (Jardeby et al., u.å.). Liknande projekt, med sådan omfattande renovering och energieffektivisering, har inte skett i någon större utsträckning sedan dess.

### *2010–2015 Ökad byggtakt men fortsatt låg nivå*

Under denna period ökar uppförandet av lågenergibygnader (Lantz & Wahlström, 2018), även om utvecklingen enligt många fortfarande gick allt för sakta. Fortfarande är betydligt mindre än 10% av antalet uppförda byggnader. Mindre än en tredjedel av alla lågenergibygnader är ombyggnader.

### *2015–2020 Statistik saknas*

Den senaste sammanställningen från LÅGAN visar att det i början av denna period byggdes lågenergibygnader i ungefär samma storleksordning som den föregående (Lantz & Wahlström, 2018). Däremot saknas en utvärdering av hur utvecklingen har sett ut de senaste åren, under vilka investeringarna i både lokaler och bostäder i Sverige legat på en fortsatt relativt hög nivå (SCB, Byggföretagen).

1 januari 2017 infördes ett statligt investeringsstöd för byggande av hyresbostäder och bostäder till studerande (förordning (2016:881). Stödet lämnas för nybyggnad, tillbyggnad eller ombyggnad av hel eller del av byggnad som inte har använts till bostäder under de senaste åtta åren (Sveriges Riksdag, 2019). De bostäder som byggs ska ha relativt lägre boendekostnader och att byggnaden har låg energianvändning, motsvarande högst 88 procent av vad som krävs för att byggnaden ska anses vara en nära-nollenergibyggnad enligt 3 kap. 14 § plan- och byggförordningen (2011:338).<sup>1</sup> (Sveriges Riksdag, 2019)

Det finns en grundläggande nivå för energianvändning och en nivå för utökad stöd. Grundstödet kan höjas med 75 procent om byggnadsprojektet medför en energianvändning motsvarande högst 56 procent av vad som krävs enligt BBR. (Boverket (2020c)

Fram till den 15 juni 2020 har totalt 498 projekt fått utbetalt stöd. Av dessa har 248 fått grundstödet och 250 har fått det förhöjda stödet (Boverket (2020c).

Detta tyder på att det fortsatt byggts byggnader med bättre energiprestanda än krav enligt Boverkets byggregler i samma storleksordning efter det att LÅGANs senaste sammanställning genomfördes.

Antalet registrerade byggnader för certifiering enligt Miljöbyggnad ökar kontinuerligt och i dagsläget finns över 1500 byggnader registrerade för betyg Silver eller Guld (sgbc.se/statistik/, 2021-01-15) och nära 100 byggnader är certifierade enligt FEBY (feby.se/Byggda-hus., 2021-01-15).

---

<sup>1</sup> Lägre energianvändning än vad som gäller för övrig nyproduktion enligt Boverkets byggregler

### 3.1.2 Stöd för utveckling

Nedan beskrivs nationella och regionala satsningar avsedda att utveckla branschen för lågenergibygnader.



#### *2000–2005 Satsning på goda exempel*

Det goda exemplet identifierades tidigt som en viktig faktor för att branschen skulle ta steget mot att bygga lågenergibygnader. Därav satsade Energimyndigheten på utförliga utvärderingar av goda exempel, bland annat Lindåshusen.

#### *2005–2010 Passivhusprogrammet och regionalt program*

Energimyndigheten satsade fortsatt på utvärdering av demonstrationer för att visa på goda exempel. Under perioden drev Energimyndigheten ett program för passivhus och lågenergihus inriktat mot demonstration och kommersialisering av byggande av passivhus och lågenergihus i Sverige, vilket beskrivs i en nationell strategi för lågenergibygnader (ER 2010:39). Programmet för passivhus fanns även i en mindre form tidigare, men fick nu mer resurser (Sandberg & Eek, 2013).

Energimyndigheten stödjer även utvecklingen av hjälpmedel för verifiering och certifieringskriterier.

Ett regionalt program för att stärka marknaden för energieffektiva byggnader i Västra Götaland startades 2007 (VGR, 2010).

#### *2010–2015 Utökad satsning genom LÅGAN*

Energimyndigheten satsar fortsatt på utvärdering av demonstrationer för att visa på goda exempel men utökar satsningen till att även omfatta nya energieffektivare tekniker, byggprocesser, affärsmodeller och tjänster med avseende på att åstadkomma lågenergibygnader. Detta realiseras genom programmet LÅGAN. Under perioden genomförs bland annat 13 demonstrationsprojekt med värdefulla erfarenheter för den fortsatta utvecklingen.

Programmet LÅGAN breddas också genom stöd till sex regionala nätverk för utökad kunskapsspridning runt om i landet.

#### *2015–2020 Stöd till utvecklingsprojekt*

Energimyndigheten stödjer fortsatt LÅGAN. I början av perioden genom klustersamverkan nationellt och regionalt och sedan som ett nationellt nätverk. Energimyndigheten stödjer en rad utvecklingsprojekt som tilldelas medel genom ansökan av konkurrensutsatta medel. Här finns ett antal projekt för utveckling av

hjälpmedel för verifiering och certifieringskriterier men få demonstrationsprojekt har genomförts under perioden.

### 3.1.3 Drivkrafter

#### *2000–2005 Eldsjälar*

Under 2000–2005 drevs utvecklingen och byggnationen av passivhus främst av eldsjälar som såg möjligheter med konceptet (Sandberg & Eek, 2013).



Det första europeiska direktivet om byggnaders energiprestanda publicerades 2002, vilket bland annat innebar att medlemsstater ska ställa krav på byggnaders energiprestanda vid nyproduktion och ett system för energideklaration ska införas.

#### *2005–2010 Ökat fokus på energifrågor och införande av energikrav i BBR*

Med ett allt större fokus på energi- och miljöfrågor i stort och en trend av stigande energipriser, ökade nu också fokuseringen på energianvändning i bebyggelsen liksom intresset för lågenergibygnader (Sikander et al., 2009).

I slutet av 2008 antogs EU:s första energi- och klimatpaket med de så kallade 20/20/20-målen om minskade utsläpp av växthusgaser, ökad energieffektivitet och en ökad andel förnybar energi till 2020. Året därpå antogs propositionerna *En sammanhållen klimat- och energipolitik* (prop. 2008/09:162 och 2008/09:163) med nationella klimat- och energimål till 2020. I den senare presenterades bland annat mål om 50 procent förnybar energi (av total energianvändning) samt 20 procent effektivare energianvändning till 2020.

Bygga-Bo-Dialogen, en överenskommelse mellan företag, kommuner och regeringen för att aktivt verka för hållbart byggande initieras. Bland annat utbildas aktörer inom bygg- och fastighetssektorn om god energihushållning och innemiljö.

Nya byggregler införs 2006 där krav ställs på en byggnads specifika energianvändning som ett övergripande funktionskrav. Tidigare byggregler har enbart haft detaljkrav på U-värden, lufttäthet, m.m. Samtidigt införs krav på att byggnaden ska ha ett mätsystem så att byggnadens energianvändning kan följas upp och energikravet verifieras. Med anledning av det nya kravet på specifik energianvändning initieras Sveby som står för "Standardisera och verifiera energiprestanda i byggnader", av bygg- och fastighetsbranschen för branschöverskridande överenskommelser om energianvändning.

### *2010–2015 Marknadskrafter och energi- och miljöcertifieringar*

Direktivet om byggnaders energiprestanda (2010/31/EU) revideras och ställer nu krav på att "nära nollenergibyggnader" ska vara nybyggnadskrav för alla offentliga byggnader 1 januari 2019 och för alla byggnader 1 januari 2021. År 2012 skärptes energikraven i de nationella byggreglerna (BBR). Exempelvis blev det nya minimikravet för nybyggda bostäder 90 kWh/m<sup>2</sup>.år, jämfört med tidigare 110 kWh/m<sup>2</sup>.år (BBR 2006). Detta ansågs dock av många vara en för liten sänkning, då många enskilda beställare redan hade strängare krav än så (Dehlin et al., 2011).

Drivkraften för energieffektivt byggande ligger under denna period istället främst i marknadskrafter och engagemang från byggare och beställare (Dehlin et al., 2011). Även lokala myndigheter nämns som engagerade och drivande i frågan och det förekommer lokala, strängare, energikrav. Huruvida de lokala kraven gynnar utvecklingen eller ej finns det dock olika syn på (se vidare under *Hinder och utmaningar* nedan).

Miljöbyggnad 2.2 lanseras av SGBC (Sweden Green Building Council) vilket innebär en ny möjlighet att visa att det går att bygga bättre än vad byggreglerna kräver genom certifiering med betyget Silver eller Guld.

### *2015–2020 Nya målsättningar för kommande år*

Fler banker börjar erbjuda fördelaktiga lån till byggnader med låg energianvändning, så kallade gröna bolån (seb.se, handelsbanken.se, nordea.se). Detta har sannolikt bidragit till det ökade intresset för att certifiera byggnader, som i sin tur resulterar i byggnader med lägre energianvändning.

I övrigt är drivkrafterna i mångt och mycket desamma som föregående period. Boverkets byggregler anpassas för att bättre stämma med krav inom direktivet för byggnaders energiprestanda och nära nollenergi krav etableras i slutet av perioden. Kriterier för certifieringssystemen Miljöbyggnad och FEBY utvecklas vidare.

Mot slutet av perioden etableras nya målsättningar för kommande år. De nya målsättningarna börjar ta ett större grepp om resurseffektivitet, exempelvis:

- EU:s prioritering för perioden 2019–2024 inkluderar bland annat en europeisk grön giv (Green Deal) som omfattar en handlingsplan för att EU ska kunna bli klimatneutralt till år 2050. I arbetet finns förslag på en europeisk klimatlag som kommer göra politiska åtagandet till en rättslig skyldighet. (EU kommissionen, 2021.)
- Ytterligare målsättningar som omfattar perioden 2020–2030 är EU-kommissionens lansering av renoveringsvågen (Renovation Wave). EU:s renoveringsvåg ska fördubbla renoveringstakten de kommande 10 åren i

Europa med mål att det ska leda till att 35 miljoner byggnader i EU ska renoveras till 2030 (Boverket 2020a).

- Vidare avser regeringen att införa krav på att byggherren ska upprätta och lämna in en klimatdeklaration vid uppförande av byggnader och föreslås börja gälla år 2022. Målsättningen är att detta ska styra mot en minskad klimatpåverkan från byggnader vid uppförande. (Boverket, 2020b).

Dessa satsningar förväntas leda till nya utmaningar för kommande perioder med en ökad drivkraft mot energi- och resurseffektivitet för en minskad klimatpåverkan både vid nyproduktion och renovering.

### 3.1.4 Hinder och utmaningar

#### 2000–2005 Oro och bristande incitament

I litteraturen beskrivs en utbredd oro och osäkerhet i branschen under den här perioden med avseende på olika tekniska aspekter kopplat till lågenergibyggnader (inkl. passivhus) (Sandberg & Eek, 2013; Boverket, 2005). Eftersom erfarenheterna var få betraktades lågenergibyggnader, och kanske framförallt passivhus, på många sätt som riskprojekt. Inte minst gällde rädslan uppfyllande av täthetskrav.



Vidare lyfts bristande incitament och kortsiktighet hos byggherrarna fram som orsaker till en svag efterfrågan för energieffektivt byggande såväl som energieffektivisering av befintligt bestånd.

- I Boverkets utredning *Piska och morot* (Boverket, 2005) beskrivs hinder för energieffektivisering baserat på intervjuer med representanter för olika aktörer i branschen. Här nämns bland annat att entreprenörerna anser att byggherren ser kortsiktigt på sin investering ur energisynpunkt och att incitament att genomföra energieffektiviseringsåtgärder saknas om inte en mycket kort återbetalningstid kan presenteras.
- I den offentliga utredningen *Hållbara laster - Konsumtion för en ljusare framtid* (SOU 2004:119) har ledande byggföretag i landet svarat på frågor kring möjligheter, hinder och behov av styrmedel för utvecklingen av byggnader med låg energianvändning. Även här uppges bristande incitament hos beställare som ett hinder för att satsa på byggteknik för mycket låg energianvändning. Att byggnaden får låga driftkostnader är inte prioriterat eftersom det är hyresgästerna som kommer att betala för energianvändningen. I samma utredning beskrivs också en svag efterfrågan från både slutkonsumenter och investerare.



Andra hinder:

- Att billigast är bäst enligt lagen om offentlig upphandling. I utredningen *Piska och morot* (Boverket, 2005) lyfts synpunkter från entreprenörer om att detta bör modifieras så att det blir möjligt att anta anbud med en högre investeringskostnad men lägre livscykelkostnader.
- För lite och/eller ojämnt fördelad information om energieffektiviserande åtgärder. Kunskapen om metoder för energieffektivisering behöver höjas (Boverket, 2005).
- Brister i utvärdering och uppföljning av miljökrav, vilket anses resultera i att miljön bedöms inte som en seriös konkurrensparameter av branschen och att det därmed saknas en stark drivkraft för teknikutveckling (SOU 2004:119).

### *2005–2010 Utmaningar relaterade till energikraven i BBR*

En stor utmaning var att de nya byggreglerna ställde krav på verifiering av energiprestanda med uppmätta värden. Detta ansågs utmanande dels eftersom energianvändningen kunde verifieras först två år efter det att byggnaden tagits i drift, och dels eftersom resultatet även påverkas av brukarnas beteende och inte enbart av byggnadens prestanda.

En kritik gällande Boverkets byggregler, BBR, var att dessa är inriktade på uppmätt energi, det vill säga att köpt energi ska vara låg. Detta ansågs medföra att satsningar vad gäller framförallt småhus främst handlade om att utveckla effektiva värmepumpar, istället för att stimulera uppförande av byggnader med låga värmeförluster (Sandberg & Eek, 2013). 2009 skärptes Boverkets byggregler för eluppvärmda byggnader.

Det fanns fortsatt en hel del oro förknippad med lågenergibyggnader i branschen. Oron gällde bland annat kondens på utsida av fönster med låga U-värden samt övertemperaturer, främst under sommarmånaderna, men även under vår och höst (Sikander et al., 2009).

### *2010–2015 Låga BBR-krav och stora avvikelser i energiprestanda*

Det finns en oro i branschen att ett på många håll stort lokalt engagemang i kombination med låga minimikrav i byggreglerna ska leda till en situation med en flora av lokala, strängare krav på energieffektivitet. Detta bedöms kunna leda till svårigheter för utvecklare av olika typer av byggnadssystem. Det finns därför önskemål om att Boverket följer den utveckling som skett i branschen och ställer krav som ligger i framkant snarare än minimikrav (Dehlin et al., 2011).

Även en hel del oro och tekniska problem relaterat till lågenergibyggnader återstår. I en utvärdering av 29 lågenergibyggnader (Boverket och Energimyndigheten, 2015) beskrivs att följande problem iakttogs av boende eller personer som arbetar i byggnaderna:

- Undertryck som gör det svårt att öppna ytterdörren vid användning av köksfläkten i flerbostadshus. Detta utgör framförallt ett problem med avseende på utrymning av byggnaden.
- Rök från eldstad vid användning av köksfläkt, vilket medför problem med luftkvaliteten.
- Spridning av lukter. I vissa fall konstaterades detta bero på kortslutning mellan avluft och luftintag.
- Invändig kondens på fönster
- Brister vad gäller termisk komfort. Problem med både under- och övertemperaturer beskrivs.
- Brister vad gäller dagsljus.
- Buller från ventilationen i förskolor och vårdlokaler.

Utvärderingen redovisar dock också positiva iakttagelser: både luftkvaliteten och ljudkomforten beskrevs som generellt sett god.

Att gå från projekterad energiprestanda till verkligt utfall visar sig vara utmanande. Flera rapporter som jämfört projekterad energiprestanda med verkligt utfall visar att i cirka 40 procent av fallen stämmer inte den uppmätta energiklassen med den projekterade (Boverket, 2014; Norbäck & Wahlström, 2016). Denna slutsats förstärks i en djupgående analys vilken visar att 75 procent av byggnaderna hade en högre uppmätt energianvändning än vad som projekterats (Boverket och Energimyndigheten, 2015).

### *2015–2020 Fortsatt stora utmaningar och bristande kunskaper*

Det råder fortsatt stora utmaningar med att projekterad energiprestanda ska stämma överens med verkligt utfall. Nya byggregler har övergått från att ställa krav på specifik energianvändning till att ställa krav på primärenergital. Dessutom har BEN införts med regler för hur normalt brukande ska hanteras vid beräkning och mätning av byggnadens energianvändning och normalisering enligt en geografisk justeringsfaktor, vilket innebär att redovisad energiprestanda inte direkt ger en beskrivning av vilken energianvändning en byggnad kommer att ha. Vidare ställer Byggreglerna fortsatt krav på verifiering av energiprestanda men med möjligheten att verifiera genom beräkning istället för mätning, vilket förändrar hanteringen av energikrav av kommunernas tillsyn av byggprocessen. Sammantaget innebär detta att stöd, verktyg och tillsyn behöver förändras och förtydligas.

FEBY genomförde 2017 en enkätstudie med frågor om riktad till personer med olika roller (konsult, beställare, entreprenör etc.) och erfarenhet av projekt med lågenergibygnader (Berggren & Sandberg, 2017). I rapporten uppges att drygt hälften av de svarande hade erfarenheter av att byggnaderna vid uppföljande mätning använder mer energi än beräknat. Dessutom uppges avvikelserna

procentuellt sett vara något högre vid byggande av energieffektiva byggnader jämfört med byggnader med energikrav enligt BBR.

I enkät och intervjuer genomförda inom detta arbete (se även kapitel 3.2) framhölls en fortsatt bristande kunskapsnivå hos många aktörer, samt svårigheter att nå ut till framförallt mindre aktörer.

### 3.1.5 Möjligheter och verktyg

#### *2000–2005 Regional nyfikenhet och goda exempel*

Trots en utbredd oro i branschen, beskrivs också en växande regional nyfikenhet under den här perioden (Sandberg & Eek, 2013). Lärdomar från de tidiga passivhusen hade gett praktiska exempel på att det gick att bygga tätt och välisolerat med god innemiljö (Sandberg & Eek, 2013) och de tekniska problem som kunde förknippas med energieffektiva byggnader bedömdes nu vara små (SOU 2004:119). Entreprenörer med erfarenhet av energieffektiva byggnader uppger att de vid tidpunkten dessutom hade möjlighet att presentera lösningar som på relativt kort sikt skulle vara kostnadseffektiv (Boverket, 2005). Författaren till utredningen SOU 2004:119 tar särskilt upp det anmärkningsvärda i att byggindustrin på bred front ännu inte tycks intresserade av konceptet med hus utan traditionellt värmesystem, med tanke på att kunskapen och de tekniska möjligheterna vid det laget funnits under en lång tid.



#### *2005–2010 Verktyg för beräkning och verifiering*

Under perioden utarbetades svenska kriterier för att underlätta beräkningsarbetet, vilka gavs ut av FEBY i form av en frivillig kravspecifikation 2009.

Inom bygga-bo-dialogen tar branschen tillsammans med akademien fram grunden för certifieringssystemet Miljöbyggnad (då kallad Miljöklassad byggnad).

Hjälpmiddel för överenskommelser om en byggnads energianvändning och hur energianvändningen ska verifieras utvecklas inom Sveby.

#### *2010–2015 Energi- och miljöcertifieringssystem*

Användningen av energi- och miljöcertifieringssystem för byggnader ökar och miljöcertifiering har börjat efterfrågas av hyresgäster i större utsträckning. Fördelar och mervärden som olika aktörer såg med miljöcertifiering av byggnader var bland annat:

- Högre kvalitet och bättre struktur i projektets genomförande (Waara, 2012).
- Underlättar kommunikationen av miljöfrågor i byggprojekt, förvaltning och vid marknadsföring (Brown, Malmqvist & Wintzell, 2014)
- Förstärkt varumärke (Waara, 2012; Heincke & Olsson 2012).
- Bättre inomhusmiljö (och nöjdare brukare) (Heincke & Olsson 2012).
- Långsiktiga energi- och kostnadsbesparingar (Waara, 2012; Brown, Malmqvist & Wintzell, 2014). Genom certifieringssystemen fick beställare ett ökat incitament att sikta på att bygga mer energieffektivt än vad som krävdes enligt lag. Heincke och Olsson (2012) påpekar att detta var tydligast för renodlade energiklassningssystem och att en miljöklassad byggnad inte nödvändigtvis har bättre energiprestanda än jämförbara oklassade byggnader.
- Underlättande för aktörer i bygg- och fastighetsbranschen i och med att energi- och miljökrav formulerades på samma sätt mellan olika projekt och aktörer.

Alla var dock inte positiva till miljöcertifieringar. Höga certifieringsavgifter och begränsad tillgång till material lyfts av beställare fram som de största nackdelarna i examensarbetet *Miljöcertifiera eller inte?* (Waara, 2012).

### *2015–2020 Utveckling och anpassning av verktyg*

De redan etablerade stöden och verktygen, certifieringssystem och Svebys riktlinjer, fortsätter att utvecklas för att bli mer användarvänliga och för att anpassas till förändrade byggregler.

Respondenterna i FEBYs enkätstudie (Berggren & Sandberg, 2017), hade erfarenhet av att klassningssystem ger stöd framför allt under projektering och byggprocess, men även vid upphandling.

## 3.2 Branshutveckling utifrån intervjuer och enkät

I detta kapitel redovisas resultaten av de intervjuer och den enkätundersökning som genomförts (se kapitel 2).

### 3.2.1 Intervjuer

Den samlade bedömningen är att byggbranschens utveckling inom energieffektiva byggnader de senaste 15 åren har gått åt rätt håll, men att det samtidigt fortfarande finns utvecklingspotential och behov av förbättring inom

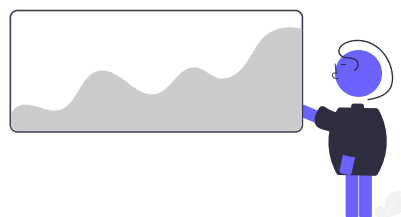
många områden. Hur långt man har kommit skiljer sig åt mellan olika delar av branschen och framförallt mellan stora och små aktörer.

Det första avsnittet nedan återger respondenternas syn på utvecklingen av branschen i stort. Därefter presenteras synpunkter kring utvecklingen av energieffektiva byggnader de senaste 15 åren med särskilt fokus på:

- Olika skeden av byggprocessen
  - Projektering
  - Produktion
  - Uppföljning
- Olika aktörer
  - Beställare
  - Konsulter
  - Entreprenörer

### **Utvecklingen av branschen i stort**

Utvecklingen av byggbranschen kan kopplas till ett generellt ökat fokus på energi- och miljöfrågor i samhället. En bedömning är att frågan om energianvändning i bebyggelsen i början av 2000-talet inte hade lika hög aktualitet inom branschen som den hade inom forskarvärlden, men att den tillsammans med miljöfrågan sedan dess har blivit allt viktigare. Idag finns en dels ökad medvetenhet och efterfrågan från slutkund och dels en ökad medvetenhet och kunskap när det gäller energifrågan hos olika aktörer i branschen.



Respondenterna menar att utvecklingen framförallt märks hos de större entreprenörerna och byggherrarna, varav många har tagit frågan om energianvändning och olika miljöaspekter på stort allvar. Som exempel på ett ökat fokus på energi och miljö nämns att byggnader miljövärderas och certifieras i större utsträckning idag. Att miljö- och energifrågan blivit allt viktigare är även något som setts i de frågor som lyfts inom LÅGAN under åren.

I intervjuerna poängteras att byggbranschen står för en stor del av klimatbelastningen och därmed behöver anpassa sig till att uppföra mer resurseffektiva byggnader.

Drivkrafter i utvecklingen:

- **Regelverk och certifieringssystem**  
Generellt lyfter flera av respondenterna att olika regelverk (EU:s energidirektiv och krav i Boverkets byggregler, BBR) samt den ökade användningen av olika klassnings- och certifieringssystem har bidragit till

utvecklingen. När det kommer till klassnings- och certifieringssystemen täcker dessa in flera delar och moment i produktionen och har därmed bidragit till att dessa moment uppmärksammas från byggbranschen. Som exempel nämns bland annat detaljerad beräkning av köldbryggor, uppmärksammande av förluster från varmvatten- och varmvattencirkulationsledningar, samt prestanda kopplad till fönsterandelar.

- *Krav från beställare*  
Genom olika regler och kravställningar från beställare tvingas byggbranschen till förändringar.
- *Satsningar på forskning, utveckling och nätverk*  
Energimyndighetens olika forskningsprogram och utvecklingsåtgärder samt Energimyndighetens olika nätverk för energieffektiva byggnader, anses ha haft stor betydelse genom branschens deltagande.

Några respondenter menade att byggbranschens utveckling inte kommit så långt som det kan tyckas att den borde. I intervjuerna nämndes framförallt följande utmaningar och behov för branschens utveckling mot mer energieffektiva byggnader:

- *Behov av kunskapshöjning*  
Generellt nämns bristande kunskaper hos olika aktörer och respondenterna ser att vidare insatser skulle behövas för att höja kunskapsnivån gällande energifrågan hos olika aktörer.

En respondent menar att en utmaning vid ökad samverkan i projekten är att kunskapsnivån skiljer sig mellan olika aktörer, eftersom de arbetar med energirelaterade frågor i olika omfattning. Exempelvis beskrivs VVS-konsulter som en grupp som anses ha en generellt hög energikompetens då det är dessa företag som utför energideklarationer och energiinventeringar för att ta fram effektiviseringsåtgärder. En annan är av uppfattningen att arkitekter är den grupp som generellt sett ligger längst efter i kunskapsnivå med avseende på energifrågor, vilket skulle kunna förklaras med att fokus för dem ligger på hur byggnaden ska användas.

- *Tydligare incitament*  
En stor utmaning för aktörer i byggbranschen ligger i att gå med vinst samtidigt som olika krav ska uppfyllas. Här behövs tydligare incitament och mer samverkan mellan aktörer.
- *Behov av tydligare regler*  
En respondent anser att både regelverk och certifieringsregler behöver bli tydligare, eftersom oklarheter resulterar i att entreprenörer enklare kan bortförklara eventuella avvikelser.

- **Tydliga och teknikneutrala byggregler viktigt**  
Även om regelverken lyfts fram som en av drivkrafterna i utvecklingen, nämns även nackdelar med dessa. Ett hinder som särskilt lyfts fram är svårtolkade byggregler. En av respondenterna nämner också att en konsekvens av utformningen av energikrav i BBR har varit att många byggherrar valt frånluftsvärmepumpar och frånluftssystem. Detta gäller särskilt i början av perioden med byggregler ställda som energikrav, innan skärpning av kraven för eluppvärmda byggnader år 2009. Det är av stor vikt att reglerna är både tydliga och teknikneutrala.
- **Behov av att nå ut till fler aktörer**  
En av respondenterna menar att det största problemet idag är att uppförande av lågenergibygnader fortfarande i mångt och mycket är på en goda exempel-nivå och att den stora utmaningen är att nå ut bredare i branschen. Här lyfter respondenten att de lågenergibygnader som byggts har varit jättebra för att visa att det är möjligt att bygga med en mycket låg energianvändning - erfarenheter som branschen har nytta av nu när det behöver ske en bredare implementering i och med dagens skarpa energikrav.

### Projektering

Den generella uppfattningen är att projekteringen av energieffektiva byggnader har utvecklats till det bättre, och en rad olika faktorer har uppgetts ha bidragit till detta.

Respondenterna tar bland annat upp skärpningen av energikrav enligt BBR och ökade kravnivåer från byggherrar, men även faktorer som har kommit att underlätta arbetet. Vad gäller det senare nämns fler och bättre verktyg för planering, beräkning och projektering, liksom att det idag finns tydliga kriterier för hur man ska projektera energieffektiva byggnader. Det påpekas dock att samtidigt som det projekteras för allt lägre energianvändning finns det begränsningar i hur energianvändningen kan minskas på grund av krav inom andra områden än energi.



Synpunkter gällande utveckling och utmaningar med avseende på projektering:

- **Skarpare energikrav → behov och efterfrågan av högre detaljnivå**  
Ett par av respondenterna beskriver att regelverkens utveckling mot allt skarpare krav på byggnaders energiprestanda har resulterat i att det idag krävs beräkningar och projektering på en högre detaljnivå jämfört med tidigare. Avvikelser mellan beräknad energianvändning och verkligt utfall har alltid förekommit, men så länge kraven inte var särskilt högt ställda var detta vanligen inget som byggherren lade så stor vikt vid. Jämfört med idag, fanns det då en marginal till gällande BBR-krav och avvikelser i

förhållande till den totala energianvändningen var mindre. Men ju lägre energianvändning en byggnad ska uppfylla desto större betydelse får en avvikelse från beräknat värde, och detta har lett till behov och efterfrågan av noggrannare beräkningar och projektering.

- *Flera möjliga orsaker till avvikelser i energiprestanda*

Respondenterna ger exempel på flera möjliga orsaker till avvikelser mellan projekterat och uppmätt värde. Avvikelser kan förstås dels bero på brister i projektering eller utförande, men även förekomst och placering av mätare och hur byggnaden används och förvaltas spelar in. Med högre ställda energikrav (i BBR eller genom certifieringssystem) blir det därför, förutom en noggrann projektering, också allt viktigare med uppföljning, och att denna görs på rätt sätt. Se vidare kommentarer om detta under avsnitten *Beställarna* samt *Uppföljning av lågenergibyggnader*.

- *Nya verktyg och kompetenshöjning*

Vad gäller möjligheten att leverera en allt högre detaljnivå ser respondenterna att det har skett både teknikutveckling och en kompetenshöjning hos branschen. Nya verktyg som underlättar arbetet och förbättrar resultatet, såsom digital teknik kopplat till modeller och ritningar nämns. En respondent tar särskilt upp program för gemensam granskning som mycket användbart. Exempel på viktiga funktioner i programmen är möjligheten att idag direkt göra noteringar och ställa frågor till varandra i ritningar och beskrivningar, samt fördelen av att allt registreras. Digitala modeller skulle också kunna vara till hjälp under byggskedet, med detta har hittills testats i begränsad omfattning. Vidare menar respondenterna att det idag finns en bättre kännedom om hur man mer detaljerat räknar på exempelvis:

- Köldbryggor
- VVC-förluster
- Temperaturverkningsgrad på VVX: Ofta faller denna inte så väl ut jämfört med uppgifter som erhålls från leverantören.
- Klimatskärmens täthet: Uppfyllande av täthetskrav var tidigare något som endast kopplades till produktionen, men idag är det självklart att detta kräver noggrant arbete redan under projekteringen.

Det uppges också ha skett en kunskapshöjning vad gäller vikten av slutliga produktval. Det finns idag en ökad insikt i hur avgörande valet av produkt, och dess prestanda, kan vara för huruvida det faktiska utfallet stämmer överens med projekterade värden.



- *Högre grad av samarbete mellan olika aktörer*  
Vidare uppges utvecklingen vad gäller energifrågan inom projektering ha gjort framsteg genom att flera aktörer numera arbetar tillsammans i större utsträckning.
- *Reflektioner kring arkitektens påverkan på energianvändningen*  
Flera av respondenterna tar också upp arkitekternas roll och betydelse för byggnaders energiprestanda. En av respondenterna menar att arkitekternas påverkan idag främst gäller nyproduktion, eftersom de påverkar formfaktorn som i sin tur påverkar energianvändningen. En annan påpekar att arkitekternas möjlighet att påverka energianvändningen är liten eftersom de är låsta av kommuner som styr utformningen av byggnader i detaljplanen.
- *Granskning av energiberäkningar*  
En respondent tar upp att det har funnits utmaningar med att granska energiberäkningar eftersom dessa utförs i olika program. Respondenten betonar att det är viktigt att alla gör på samma sätt för att undvika förekomsten av för stora skillnader. Respondenten anser att avancerade beräkningsprogram gör det särskilt svårt att granska och jämföra energiberäkningar. Exempelvis föreslås en enkel kalkyl för beräkning av värmeförluststal som skulle kunna vara tillgänglig på Boverkets hemsida.

## Produktion

Flera respondenter beskriver en utveckling mot allt bättre konstruktioner av byggnader med mycket låg energianvändning. En framgångsfaktor i detta tros ha varit det ökade antalet demonstrationsprojekt och goda exempel som aktörer kunnat ta del av. Som exempel lyfts utvecklingen efter uppförandet av de första passivhusen. Dessa följdes av noggrann uppföljning med utvärdering och det gick att påvisa att det var möjligt att bygga på den höga nivån med fungerade byggnader och med bra inneklimat. Dessutom var avvikelserna från beräkningar var mindre än för de som byggde BBR-hus. Detta ledde till att fler, och bättre, passivhus byggdes.



På frågan om vad entreprenörerna kan erbjuda idag jämfört med för 15 år sedan erhöles följande svar:

- *Bättre och mer energieffektiva produkter*  
I och med utvecklingen av produkter och tekniska lösningar erbjuder entreprenörer i sin tur allt bättre och mer energieffektiva produkter till beställaren, som exempelvis LED-belysning, FTX-aggregat, fönster, värmepumpar osv. Entreprenörer drivs och förändras i regel när de får

kundkrav, och ställer då i sin tur högre krav mot leverantörer och tillverkare. I jämförelse med små entreprenörer, har dock större entreprenörer möjlighet att lägga mer resurser på strategiskt utvecklande.

- *Svårt att satsa på nya lösningar*  
En av respondenterna menar att de, trots framsteg inom vissa områden, bygger påfallande likt idag jämfört med för 15 år sedan. Entreprenörer erbjuder idag, med få undantag, de vanligaste och mest kostnadseffektiva lösningarna som finns på marknaden. En annan respondent lyfter svårigheter för entreprenörer att erbjuda nyare och inte så vanligt förekommande lösningar, där risker med att det kan förekomma lyckosökare med produkter som inte håller utlovad prestanda. Därför är det också vanligt att de lösningar som väljs är främst de som är välbeprövade och långtidstestade.
- *Ökad kunskap om energi och kostnadseffektiva åtgärder*  
Det påpekas dock samtidigt att det idag finns en allmän ökad kännedom om olika parametrars påverkan på energianvändningen och vilka åtgärder som är kostnadseffektiva. I strävan mot allt lägre energianvändning har detta blivit allt viktigare.
- *Framsteg med avseende på täthet*  
Viktiga framsteg när det gäller utförande anses framförallt gälla täthet och täthetsprovningar, där betydelsen av detaljer och vikten av ett noggrant utförande för de flesta är en självklarhet idag.
- *En ojämn utvecklingskurva*  
När det gäller passivhus beskriver en av respondenterna en utvecklingskurva som inte varit helt rak. Respondentens erfarenhet är att ambitionsnivån från början var väldigt hög och det lades ner mycket tid och kraft på att det skulle bli rätt, men att det en tid därefter började det dras ned på ekonomin och att genvägar då togs. Tillslut insågs dock vikten av att vara väldigt noggrann hela vägen.
- *Större intresse och fokus på energifrågan*  
Generellt beskrivs att det idag finns en mer öppen inställning till just energifrågan bland många entreprenörer, och att energifrågan idag finns med på många entreprenörers agenda. Uppfattningen är att det i regel inte finns något motstånd mot att bygga energieffektivt hos byggföretagen, utan att det idag snarare är av intresse för dem. Även i den egna produktionsprocessen har intresset ökat för att bli bättre och minska den egna energianvändningen på arbetsplatsen. En respondent nämner att för att entreprenörer ska arbeta med att minska energianvändningen på byggarbetsplatser skulle ekonomiska incitament driva utvecklingen snabbare framåt än av miljöskäl.

- **Entreprenadform och ansvarsfördelning**

Respondenternas uppfattning i frågan om hur entreprenadform och ansvarsfördelning förändrats över tid varierar. Ett par respondenter bedömer att det inte är någon större skillnad i ansvar. En av dem menar att de flesta vill arbeta med totalentreprenader då det skapar bättre möjlighet att ha ett helhetsgrepp. Flera av respondenterna pekar däremot på en förändring med allt fler entreprenader med samverkan och att det via dessa finns bättre förutsättningar att utveckla teknik och produkter. En annan uppfattning är att det har varit en 10-årsperiod med mycket samverkansprojekt (partnering) och att det nu börjar ske en förflyttning åt fler utförandeentreprenader och upphandling på lägsta pris.

### **Beställarna**

Byggherrarna anses ha spelat en viktig roll i var branschen står idag eftersom det är de som ställer krav i projekten och därigenom har möjlighet att sätta press på utveckling hos både konsulter, entreprenörer och tillverkare.



Respondenterna bedömer att det idag finns kunniga beställare som både ställer krav och följer upp, men att utvecklingen hos beställare i branschen i stort är begränsad. En av respondenterna menar att det har skett en märkbar kunskaphöjning generellt bland beställare, då det förr förekom mycket oro och även en del myter relaterat till lågenergibygnader.

Faktorer som har bidragit till utvecklingen:

- **Ökat engagemang**

En respondent bedömer att intresset och engagemanget har ökat hos många av byggherrarna.

- **Ökad samstämmighet → jämförbara resultat**

En av respondenterna anser att de energikrav och olika certifieringssystem som finns har resulterat i att beställare, men även byggbranschen generellt, har blivit mer samstämd i språk, definitioner och att man i högre grad räknar på samma sätt för att kunna få jämförbara resultat.

- **Högre krav på konsulter och slutresultat**

Uppfattningen är att byggherrar generellt sett ställer högre krav på slutresultat idag jämfört med tidigare, vilket anses vara en följd av bland annat regelverk och certifieringssystem. En respondent menar att en

effekt av energikraven är att ingen vill vara sämst i branschen, vilket speglas i de krav som beställarna ställer på konsulter och entreprenörer. Detta har sannolikt också bidragit till en ökad medvetenhet vad gäller energifrågan hos dessa aktörer.

Brister och områden med utvecklingspotential:

- *Bristande kunskaper → svårt att ställa krav*  
En respondent nämner att det finns många engångsbeställare med få projekt, och som därmed inte besitter tillräckligt med kunskap för att kunna ställa krav.
- *Behov av upphandlingsstöd*  
Upphandlingsstöd för beställare behöver tas fram så att de krav som ska uppfyllas kan förstås av de som ska använda dem.
- *Krav på komponentprestanda*  
En respondent lyfter särskilt kravställning och uppföljning kopplat till komponentprestanda som ett område beställarna fortfarande inte är så bra på.
- *Driftoptimering*  
En bedömning är att det många gånger också finns en bristande kunskap vad gäller driftoptimering. En respondent lyfter dock att de (relativt få) byggherrar som är duktiga på driftoptimering också kan få ner energianvändningen mycket. En respondents bedömning är att många inte inser att driftsättning av en byggnad kräver mycket arbete och resurser för ett bra resultat.
- *Mervärden och svårigheter med certifiering*  
En respondent framför att det finns företag som inte ser den nytta certifieringar kan ha i att skapa ett strukturerat arbetssätt och medföljande fördelar för byggprojekt, speciellt för långsiktiga byggherrar. En anledning tros vara svårigheter med tolkningar av certifieringsregler.

### **Verifiering och uppföljning**

Den samlade uppfattning är att både beställare och entreprenörer blir allt bättre på uppföljning av energiprestanda, men att det är en stor variation mellan olika aktörer och att det fortfarande finns ett generellt behov av förbättring i branschen.



När det gäller lågenergibyggnader bedömer flera respondenter att dessa följs upp i relativt hög grad. En anledning uppges kunna vara de skarpare kraven på dessa byggnader, som i sin tur ställer krav på flera aktörer.

Enligt respondenternas erfarenheter är delverifieringar och kontroller av stor vikt, men uppfattningen är att detta ofta brister. En respondent menar att brister i kontrollprocesserna och bristande uppföljningssystem många gånger orsakas av att beställare inte styrt upp att det måste göras ett ordentligt kontrollsystem. En annan lyfter att man behöver få ihop en röd linje från projektering till delverifieringar, funktionskrav, och energiuppföljning på sikt. Respondentens erfarenhet är att detta kan göras relativt effektivt, men att en plan och beskrivning av hur man har tänkt att arbeta med frågan måste finnas med från början.

Ytterligare en brist som lyfts fram är att det förekommer att mätsystem är klara först flera månader efter inflyttning. Därmed går det inte heller att justera och hitta eventuella fel och brister på installationssidan i tid.

En av respondenterna menar att utveckling mot bättre uppföljning i dag i hög grad drivs av byggföretagen, som ofta har en intern målstyrning om att följa upp alla totalentreprenader.

### 3.2.2 Enkätundersökning

Enkäten utgjordes till stor del av frågor med en rad svarsalternativ, med utrymme för att lämna ytterligare kommentarer och synpunkter. Nedan presenteras resultatet för respektive fråga i enkätundersökningen.

#### *Fråga 1. Är branschen bättre på energieffektiva byggnader nu än för 15 år sedan när det gäller nyproduktion?*

Figur nedan visar att inom samtliga listade områden svarar de flesta att det finns utvecklingspotential vad gäller nyproduktion av energieffektiva byggnader, men synen på hur långt branschen har kommit varierar.

Huvudparten av respondenterna anser att branschen har blivit bättre, men att det finns mer att utveckla när det kommer till:

- energisamordning
- val av teknik-och systemlösningar
- projektering
- energiberäkningar
- avtal
- kravställning från beställare
- planering

Majoriteten av respondenterna ser däremot inte samma framsteg när det kommer till följande områden:

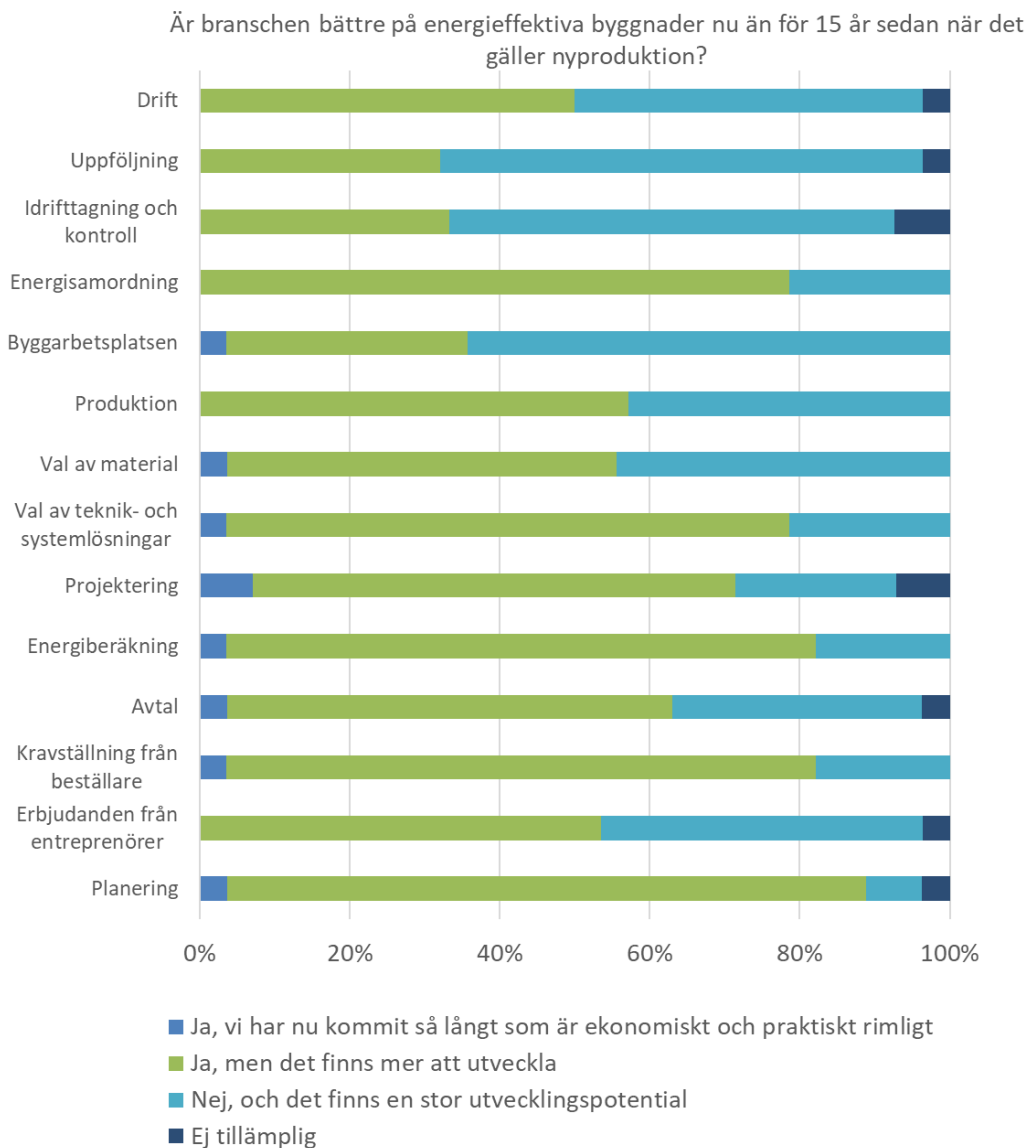
- uppföljning

- idrifttagning och kontroll
- byggarbetsplatsen

När det gäller resterande områden svarar omkring hälften av respondenterna att branschen har blivit bättre genom åren, medan hälften anser att den inte har blivit det. Oavsett anser de allra flesta att det även finns utvecklingspotential gällande:

- drift
- produktion
- val av material
- erbjudanden från entreprenörer

Få anser att utvecklingen har kommit så långt som det är ekonomiskt rimligt inom respektive område.



Figur 2 Sammanställning av respondenternas svar på fråga 1.

En del av respondenterna har lämnat ytterligare kommentarer relaterat till utvecklingsbehov. Mer specifikt anses att utveckling behövs när det gäller:

- Bättre system för mätningar av delsystem under idrifttagningen
- Drifttagningsstrategier; driftsättning av byggnader med värden som inte är projekterade värden och uppföljning i samband med servicebesök.
- Efterkontroll i driftfasen; att uppställda krav uppnås där utvecklingspotential även finns i kommunernas uppföljningsansvar.
- Beräkningar och uppföljningar av
  - VVC
  - SFP-tal
  - Test av energiavtal
  - Klimatberäkningar
  - Materialval
  - Energieffektiv byggarbetsplats

LCA och LCC behövs som fortfarande är ovanligt i branschen och ligger därmed sällan till grund för beslut. Detta görs inom vissa spjutspetsprojekt och av vissa aktörer men för majoriteten är det fortfarande investering och pay off som det fokuseras på.

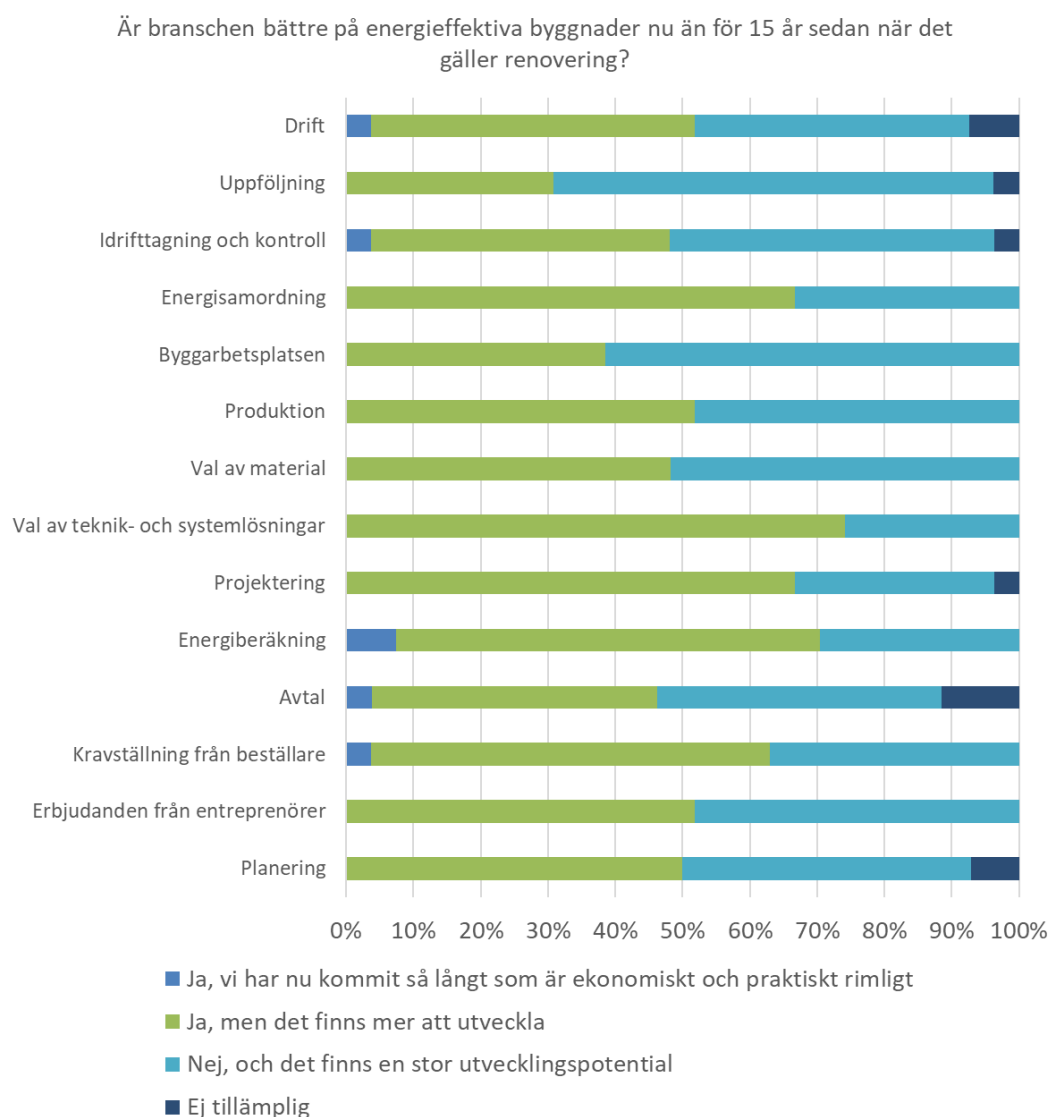
- Synen på hur en energieffektiv byggnad skapas. Från arkitekturritningar till driftsättning och förvaltning.
- En respondent framför att resultatet till alltför stor del beror på storleken på beställarorganisationen. Exempelvis är erfarenheten att i ett län där offentliga aktörer dominerar är endast 2–3 offentliga beställare av ca 30 tillräckligt kompetenta för att klara energiarbetet. Därmed behövs ett arbete med organisationen runt dessa beställare.
- Vidare nämns det att det fortfarande är dålig kontroll över systemen och helheten i idrifttagning, uppföljning och drift ”mellan de olika aktörerna”. Det förekommer även dålig beställarkunskap kring exempelvis rätt utförda energiberäkningar samt vikten av att låta energieffektivitet vara en levande fråga under hela projekterings- och produktionsfasen. Utmaningar finns när snabba beslut behöver tas gällande förändringar i projektet vilket kan resultera i omedvetna energiförsämringar.
- Flera nämner att klimatfrågan blir allt viktigare och att det behövs kunskap kring vilka produkter som är bäst ur klimat- och energisynpunkt. Helhetssynen behöver utvecklas och inkludera ekonomi och hållbarhet.

En respondent anser att något som framförallt behöver utvecklas är spridning av bra metoder och arbetssätt och att dessa implementeras i branschen.

## Fråga 2. Är branschen bättre på energieffektiva byggnader nu än för 15 år sedan när det gäller renovering?

Fråga 2 fokuserar på förbättringar med avseende på renovering, och figur 3 nedan visar att huvudparten av respondenterna anser att branschen blivit bättre, men att det finns mer att utveckla, när det kommer till:

- energisamordning
- val av teknik-och systemlösningar
- projektering
- energiberäkningar
- kravställning från beställare



Figur 3 Sammanställning av respondenternas svar på fråga 2.



Jämfört med nyproduktion, anses det generellt finnas fler områden där branschen inte har gjort särskilt stora framsteg när det gäller renovering. Likt för nyproduktion anses det framförallt fortfarande finnas en stor utvecklingspotential när det kommer till uppföljning och byggarbetsplatsen, men många av respondenterna menar att detsamma även gäller flera av de andra listade områdena. Sammanfattningsvis visar svaren att det finns stor utvecklingspotential och att begränsad utveckling skett när det kommer till nedanstående punkter (i fallande ordning):

- uppföljning
- byggarbetsplatsen
- val av material
- erbjudanden från entreprenörer
- produktion
- idrifttagning och kontroll
- planering
- avtal
- drift

Några respondenter framför att renovering generellt upplevs mindre utvecklat och mindre i fokus än nyproduktion trots att nyttan anses större. Renovering har inte samma fokus på energieffektivitet och hållbarhet. Detta då byggtider och investering generellt styr där det långsiktiga perspektivet saknas. En respondent betonar att få saknar en renoveringsstrategi eller har reflekterat över den hastighet som behövs för att klara energimål. Intresset för renovering är inte lika stort som för nyproduktion och behöver därmed göras mer attraktivt.

Även vid renovering förekommer stor spridning i branschen och kräver implementering av bra metoder, verktyg och ökad kunskap och medvetenhet. En annan respondent anser att utvecklingen gått framåt men behöver ständigt utvecklas främst när det gäller kunskapshöjning om hur rätt åtgärder genomförs ur hälso-, klimat- och energisynpunkt. Flera respondenter ser att många områden där det finns ett utvecklingsbehov är samma för nyproduktion som renovering. Bland annat nämns:

- En helhetssyn med LCC, hållbarhet, beställarroll, utvärdering
- Ekonomiska modeller som skapar goda ekonomiska förutsättningar för energieffektivisering vid renovering
- Effektiva renoveringsprocesser som får ned kostnaden. Byggherrens krav och entreprenörens erbjudande till att få med energifrågan vid renovering.
- Energieffektiv byggarbetsplats

Vidare framför att de flesta mindre och medelstora beställare, såväl offentliga som privata, har dåliga strukturer för energieffektiviseringen i renoveringsarbeten. Energiberäkningar genomförs men används sällan på rätt sätt. LÅGAN har i projekt arbetat med frågan, men anses tilldelas allt för små medel.

Ett ytterligare utvecklingsbehov som lyfts är att verktyg och metoder som framtagits i olika projekt kommer sällan eller aldrig till användning hos de små och medelstora aktörerna, vilket behöver förbättras.

### ***Fråga 3. Vad har bidragit till branschens utveckling mot mer energieffektiva byggnader under de senaste 15 åren?***

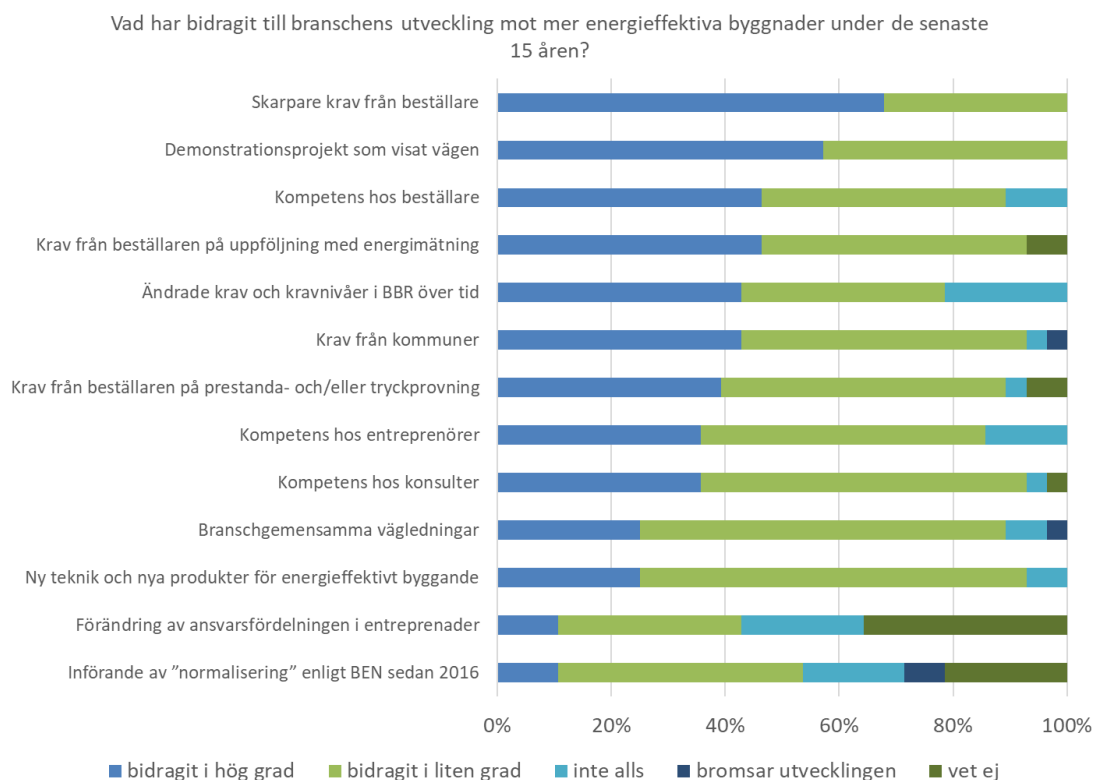
I figur 4 presenteras respondenternas svar på hur olika faktorer bidragit till branschen som helhet. I vilken grad olika områden och delar av branschen har påverkats av olika faktorer framkommer däremot inte av denna enkätundersökning, mer än genom de kompletterande kommentarer som lämnats. En större nyansering hade varit önskvärd, men bedömdes resultera i en alltför omfattande enkät.

Det som bidragit till branschens utveckling i högst grad anses vara:

- skarpare krav från beställare
- demonstrationsprojekt som visat vägen

Även följande faktorer anses av de allra flesta respondenter ha bidragit till utvecklingen i hög eller liten grad:

- krav från beställare på uppföljning med energimätning
- krav från beställare på prestanda- och/eller tryckprovning
- ny teknik och nya produkter för energieffektivt byggande
- kompetens hos beställare
- krav från kommuner
- införande av "normalisering" enligt BEN sedan 2016
- kompetens hos entreprenörer
- kompetens hos konsulter
- branschgemensamma vägledningar



**Figur 4 Sammanställning av respondenternas svar på fråga 3.**

När det gäller ändrade krav och kravnivåer i BBR över tid och förändringar av ansvarsfördelningen i entreprenader är det svårt att avgöra från respondenternas svar i vilken grad det bidragit till branschens utveckling.

En respondent framför att när det kommer till BEN är den pedagogiskt svår och har därför inte effekten till att bidra till branschens utveckling. Dock ses det som ett "nödvändigt ont" för att få ihop systemet. En annan respondent lyfter primärenergitalet (PET) som det sämsta för branschen.

Ytterligare en synpunkt är att mer fokus behöver ställas på krav på uppföljning. I den mån uppställda krav inte uppfylls måste det finnas viten eller andra följd effekter av att beställarens krav eller BBR-krav inte nås. Vidare anses det att underlag och hjälpmedel behöver tas fram om hur beställare kan gå tillväga när entreprenörer och leverantörer inte uppfyller det som beställts. Man behöver även premiera eller på annat sätt lyfta fram de som klarar det.

## 4 LÅGAN – aktiviteter och effekter

Detta kapitel fokuserar på LÅGANs arbete. En överblick av aktiviteter och projekt som utförts under programperioden ges i avsnitt 4.1. I avsnitt 4.2 presenteras framkomna synpunkter från intervjuer och enkäter kring hur LÅGAN bidragit till hur bygg- och fastighetssektorn förflyttat sig under genom åren och vad LÅGAN bör fokusera på framöver.

### *Passivhusprogram*

Under femårsperioden 2005–2009 finansierade Energimyndigheten ett externt program för passivhus och lågenergihus, det så kallade passivhusprogrammet. Programmet var inriktat mot demonstration och kommersialisering av byggande av passivhus och lågenergihus i Sverige. Genom insamling och spridning av information och erfarenheter var målet att skapa trygghet för nya beställare och öka intresset hos tillverkare och leverantörer att utveckla produkter och koncept för passivhusmarknaden (Energimyndigheten, 2010).

### *LÅGAN*

LÅGAN – program för byggnader med mycket låg energianvändning initierades 2010 av Energimyndigheten som en del i uppdraget av nationell strategi för lågenergibyggnader (ER 2010:39). Programmet ett initiativ för teknikneutral utveckling och samverkan för låg energianvändning vid både nybyggnad och renovering (Energimyndigheten, 2010).

LÅGAN utgör en nationell plattform och avser att genom en samlad entreprenörskompetens främja utvecklingen av nya energieffektiva tekniker, byggprocesser, affärsmodeller och tjänster samt presentera goda exempel för att stärka marknaden för lågenergibyggnader. Nätverket LÅGAN är ett samarbete mellan Energimyndigheten, Byggföretagen, Boverket, Västra Götalandsregionen, Formas, entreprenörer, byggherrar och konsulter. Det består också av sex regionala nätverk runt om i Sverige vilka finns etablerade i Norrbotten, Umeå, Dalarna, Värmland, Örebro Region och Sydost. Byggföretagen har varit programvärd och CIT Energy Management koordinatör för LÅGAN sedan 2010.

2015–2018 drevs LÅGAN genom klustersamverkan nationellt och regionalt. Sedan 2019 är LÅGAN ett nationellt nätverk där projekt och regional samverkan initieras genom ansökan av konkurrensutsatta medel och fokus har flyttats till resurseffektiva byggnader med låg klimatpåverkan under dess hela livscykel.

### 4.1 Aktiviteter och projekt

I avsnitten nedan presenteras en översikt av genomförda aktiviteter och projekt med stöd från LÅGAN. Under perioden 2010–2015 har fokus främst varit genomförande av demonstrationsprojekt, samverkansprojekt med Regionala

nätverk och olika utvecklingsprojekt. Under perioden 2015–2020 har fokus legat på genomförande av olika utvecklingsprojekt.

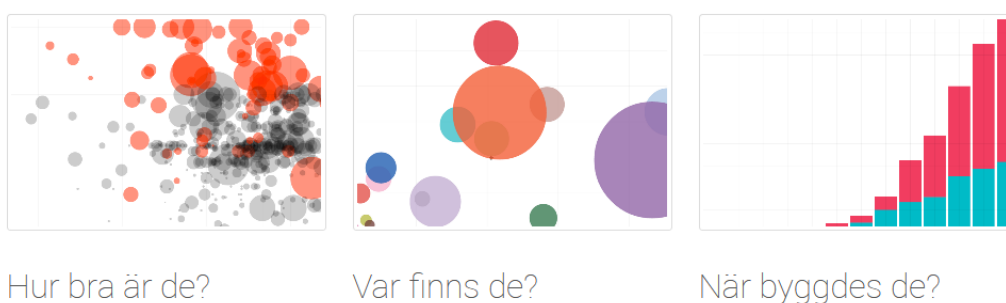
Utöver de presenterade aktiviteterna och projekten i följande avsnitt har även seminarier genomförts, däribland Passivhus Norden och seminariet "Hur lå(n)gt kan vi nå?".

2013 gav LÅGAN ut sitt första nyhetsbrev och fram till år 2020 har 34 nyhetsbrev skickats ut. I nyhetsbrevens har det presenterats bland annat resultat från projekt som ingår i programmet, aktiviteter i LÅGAN nätverk och information om kommande aktiviteter. Alla nyhetsbrev återfinns på [LÅGANbygg.se](http://LÅGANbygg.se)

En viktig del i LÅGANs arbete är också att fungera som stöd till regionala nätverk. LÅGAN stödjer sex regionala nätverk, vilka finns etablerade i Norrbotten, Umeå, Dalarna, Värmland, Örebro Region och Sydost. Detta har dels skett genom direkt stöd i början av perioden och dels genom gemensamma projekt under de senare åren.

### Bevakning av utvecklingen

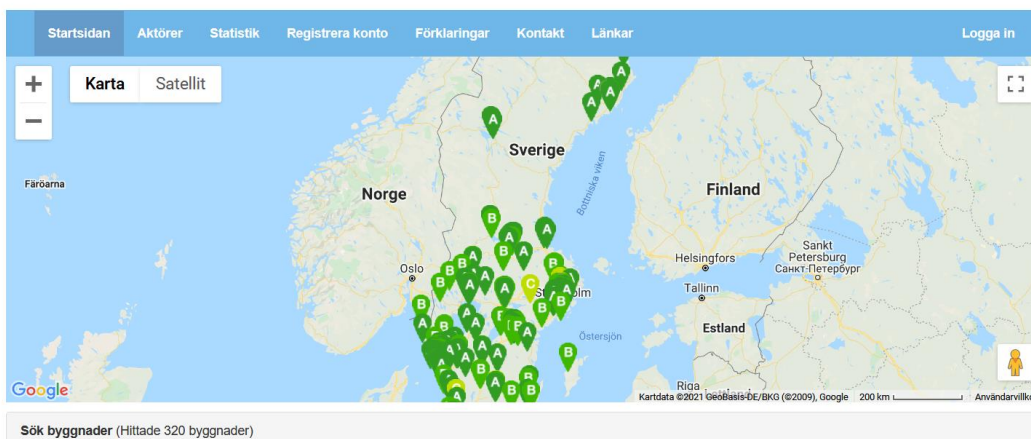
Utvecklingen av såväl nybyggnad av och ombyggnad till lågenergibyggnader har vid flera tillfällen följts upp av LÅGAN. Sammanställningar av byggda och planerade lågenergibyggnader har publicerats vid fyra tillfällen (Wahlström et al., 2011; Filipsson, Heincke & Wahlström, 2013; Norbäck & Wahlström, 2016; Lantz & Wahlström, 2018). LÅGAN har även tagit fram ett interaktivt verktyg för att se var lågenergibyggnaderna finns, hur bra de är och när de byggdes (figur 5). *Sammanställning av uppförda lågenergibyggnader* är en aktivitet som har funnits med under hela LÅGANs programperiod.



Figur 5 LÅGANs interaktiva verktyg med statistik över lågenergibyggnader (<http://salis.laganbygg.se>).

### Goda exempel

LÅGAN har tagit fram två broschyrer med goda exempel för att inspirera bygg- och fastighetsbranschen att bygga fler lågenergibyggnader. I broschyren *Bygg för framtiden* beskrivs sex olika projekt med energieffektiva bostäder och lokaler baserat på intervjuer med respektive byggherre eller entreprenör. I broschyren *Ombyggnation med sänkt energibehov* presenteras 11 goda exempel på omfattande energieffektivisering i samband med renovering av flerbostadshus.



Figur 6 LÅGANs databas med exempel på ny- och ombyggnadsprojekt med låg energianvändning (<http://marknad.laganbygg.se/>)

Det finns även ett stort antal ytterligare exempel presenterade i en sökbar marknadsöversikt på LÅGANbygg.se (figur 6). Detta är en aktiv databas där byggherrar och entreprenörer själva kan redovisa ny- och ombyggnadsprojekt med låg energianvändning. Databasen har utvecklats för att underlätta erfarenhetsutbytet mellan olika aktörer och riktar sig till beställare såväl som leverantörer. Totalt finns i dagsläget 300 fastigheter och över 300 aktörer registrerade i databasen.

### Förstudier och utredningar

Förstudier och utredningar som har genomförts med stöd från LÅGAN listats i Tabell 1. Rapporter från dessa studier återfinns på LÅGANbygg.se.

Tabell 1 Sammanställning av förstudier, utredningar och utvecklingsprojekt utförda inom Lågan programmet, där period 1 är 2010–2015 och period 2 är 2015–2020.

Område	Utvecklingsprojekt	Period
<i>Energieffektivisering i byggnader och områden</i>	• Förskola, form, pedagogik	1
	• Konceptbutiken som närmar sig noll	1
	• BELOK-S – Renovering av småhus med paket av åtgärder	1
	• Kostnadsoptimal energieffektivisering i lamellhus	1
	• Energieffektiviseringspotential i kommunala byggnader	1
	• Effektiv energianvändning i ett område	1
	• Ombyggnad av flerbostadshus	1
<i>Beräkning, indata och brukarbeteende</i>	• Nya klimatfiler för energiberäkningar (Sveby)	1
	• Thuva - Brukarrelaterad energianvändning	1
	• Skillnad mellan beräknad och uppmätt energianvändning	1
	• Energieffektiva flerbostadshus – en jämförande studie	1

Område	Utvecklingsprojekt	Period
<i>Byggprocessen</i>	• Vägledning för hantering av energikravet	2
	• Metoder för klimatbedömning	2
	• Energianvändning vid klimathållning och avfuktning under byggproduktion	2
	• Kunskapsläget om energianvändning på byggarbetsplatser	2
<i>Kriterier och märkningssystem</i>	• Passivhuskriterier	1
	• Informationsskrift om energi- och miljömärkningssystem tillgängliga i Sverige	1
	• Energiklassning av byggbodar	2
	• Klimatpåverkan från energieffektiva byggbodar	2
<i>Kvalitetssäkringsmetoder</i>	• Bygga E	1
	• Likheter och skillnader mellan Sveby och ByggaE	1
	• Hinder och möjligheter med ByggaE	2
	• Stegvis verifiering av delsystem	2
	• Workshop: Mätning för verifiering av energiprestanda	2
<i>Teknikutveckling</i>	• Att undvika övertemperaturer	1
	• Nytt system för att göra varmvatten i lågenergihus	1
	• Lågtemperaturuppvärmning med tilluftsradiorer och värmeåtervinning ur frånluft	1
	• Byggnadsintegrerad styrning av ventilation, värme och kyla	1
<i>Utredningar och Vägledningar</i>	• Termografering av flerbostadshus	1
	• Lätt att bygga rätt! Alternativa teknik- och systemlösningar för energieffektiva flerbostadshus	1
	• Energisparande på byggarbetsplatsen	1
	• Prestanda på luftvärmväxlare i drift	1
	• Tankar om renoveringsstöd	2
	• Fönsterprestanda under lång tid	2
<i>Utbildning och processer</i>	• Kompetenshöjning av yrkesarbetare - Utbildning av utbildare	1
	• Regionalt lärande om passivhus	1

### **Demonstrationsprojekt**

Under LÅGANs första programperiod beviljades stöd för projekt med demonstration av byggnation med låg energianvändning i både nyproduktion och renovering. En sammanställning av dessa projekt presenteras i tabell 2 tillsammans med exempel på artiklar och andra kanaler genom vilka resultat från respektive projekt uppmärksammats.

**Tabell 2 Demonstrationsprojekt med stöd från LÅGAN**

Projekt namn	Publ. av LÅGAN- rapport	Projektledande organisation	Typ av projekt	Verksamhet	Exempel på resultatspridning utöver rapport
Energi- effektivisering av Giganten 6	2014	NCC Construction Sverige AB Akelius Bostad Väst AB	Renovering	Flerbostadshus	Artikel i Fastighetstidningen, studiebesök
Energieffektiv skola för framtiden	2014	Vöfab	Renovering	Högstadieskola	Artiklar i Byggnorden och Building supply, utställningsobjekt under Earth week, studiebesök
Vallda Heberg	2014	NCC Construction Sverige EKSTA	Nybyggnad	Bostads- område med varierad bebyggelse	Artiklar REHVA och Energi & Miljö, konferensartikel Passivhus Norden 2013, studiebesök
LSS boende i Helsingborg byggt som passivhus	2014	Kärnfastigheter	Nybyggnad	LSS boende	Artiklar i Byggnyheter och Cold Climate HVAC 2015
Väla Gård i Helsingborg	2014	Projekt- engagemang	Nybyggnad	Kontor	Ett flertal artiklar, Solenergipriset 2013, studiebesök
Norrskenet förskola	2014	Fastighetskontor et Skellefteå kommun	Nybyggnad	Förskola	Lokala medier SVT, TV4, artiklar i lokaltidningar och lokalradio; visningsprojekt Trästad 2012; studiebesök
Villa Värmdö	2015	Friendly Building	Nybyggnad	Villa	Artikel i Energi & Miljö
Idrottshall i Hällekis	2015	Lars Stenerås Götene kommun Paroc	Nybyggnad	Idrottshall	Artikel i Skaraborgs Läns tidning
Holmfrid lågenergi	2015	Uppsalahem	Nybyggnad	Flerbostadshus	
Mönsterås Huvudbibliotek	2015	Mönsterås kommun	Nybyggnad	Bibliotek	Artikel i Biblioteksbladet, studiebesök
Skogsgläntans förskola	2015	Danderyds kommun <i>Utvärdering:</i> Projekt- engagemang	Nybyggnad	Förskola	Artikel i Energi & miljö, studiebesök
Bäckåsen - Ett flerbostadshus i Malmberget	2014	Lindbäcks Bygg	Nybyggnad	Flerbostadshus	
Kontor i Mölndal (Energi- uppföljning av Kängurun 18)	2014	Bengt Dahlgren	Nybyggnad	Kontor	Branschtidningar (ex. Bygg&Teknik), Passivhus Norden



## 4.2 Omvärldseffekter utifrån intervjuer och enkät

I avsnitt 4.2.1 och 4.2.2 nedan sammanfattas kommentarer och synpunkter som har förmedlats i genomförda intervjuer respektive enkätundersökning kring nyttan av LÅGANs arbete och programmets bidrag till branschens utveckling. Här presenteras även synpunkter kring vad programmet bör fokusera på framöver.

LÅGAN-programmet har tidigare utvärderats av Faugert & Co Utvärdering AB (Technopolis Group) (Jansson, Grudin & Henningsson, 2016). Via denna framgick att LÅGAN tydligt har ett mervärde och en betydelse som är större än själva programmet. Utvärderingen fastslog att LÅGANs uppbyggnad och struktur bidrog till branschförankring och relevans i de projekt som finansierades genom programmet. Programmet bidrog även till en ökad samverkan inom branschen och mellan aktörer, och även till nordisk samverkan på området.

Därutöver har resultat och reflektioner från den första programperioden (2010–2015) presenterats i rapporten *Medvind för Lågan* (Qommunicera, 2015). I denna beskriver medlemmar i LÅGANS styrelse att programmet:

- bidragit till att skapa en nationell marknad för byggnader med mycket låg energianvändning genom att inspirera och stimulera till energieffektiv ny- och ombyggnad
- bidragit till kunskaps- och kompetenshöjning i branschen, ”Entreprenörerna, en stor del av byggsektorn, har blivit delaktiga i en kunskapsuppbyggnad som främjar hela samhället.”
- gått före och testat vad som är viktigt att mäta
- hjälpt till att öka lärandet från ett projekt till nästa
- genererat trygga beställare genom att visa på goda exempel
- skapat verktyg för uppföljning
- stöttat regionala nätverk
- skapat ett brett nätverk vilket gjort det möjligt att samla och sprida lärdomar brett över landet

Vidare bör det här även lyftas effekten och betydelsen av de olika förstudier har som genomförts med stöd från LÅGAN. Förstudier och projekt som genomförs med stöd från LÅGAN bidrar till kunskaps- och kompetenshöjning bland olika aktörer.

### 4.2.1 Intervjuer

Synpunkter som framförts i intervjuerna kring LÅGANs bidrag i utvecklingen mot energieffektiva byggnader, liksom utmaningar och fortsatt arbete, sammanfattas i följande avsnitt.

## LÅGANs bidrag till branschens utveckling

Att göra bedömningar av omvärldseffekter har bland respondenterna generellt upplevts som svårt. Dels eftersom byggbranschen är stor, med en stor bredd av aktörer och dels eftersom även andra nätverk och styrmedel arbetar mot samma mål, vilket gör det svårt att särskilja effekterna av just LÅGANs arbete.



LÅGAN anses ha en viktig roll som nätverk, då programmet möjliggör för olika aktörer att kopplas samman (kontaktnätsbyggande) och byta idéer. Det anses att det har varit värdefullt att aktörer haft detta forum att vända sig till. Även LÅGANs arbete med att stötta regionala nätverk runt om i landet lyfts som betydelsefullt, liksom att de fungerat som en brygga mellan forskning och branschen.

En allmän uppfattning är att LÅGANs bidrag till branschens utveckling ligger nätverkets roll att som tredjepart ha möjlighet att genomföra olika projekt samt stödja och lyfta upp olika demonstrationsprojekt och goda exempel som varit viktiga för branschen. Även om det, som flera respondenter påpekar, inte är lätt att i detalj lyfta ut vad LÅGAN haft för påverkan på omvärlden, påtalas vikten av att olika projekt och utvärderingar likt de som LÅGAN stöttat genom åren genomförs. Framförallt eftersom erfarenheter av vad som fungerat och inte fungerat därigenom får en större spridning. Vidare anses LÅGANs satsningar på att sammanställa lågenergibyggnader och möjligheten att samla genomförda projekt och goda exempel genom LÅGANs forum vara en viktig del i arbetet.

Flera respondenter påtalar att stöd från LÅGAN ökar chanserna för att kunna genomföra projekt som branschen anser är av betydelse för att komma framåt i energi arbetet. Enligt en av respondenterna har deras deltagande i projekt inom LÅGAN resulterat i en ökad kunskap inom organisationen och en utveckling genom att lärdomar tas med till andra projekt.

Det är också möjligt att via LÅGANs arbete genomföra projekt som kopplar samman forskningssidan och branschen.

## Utmaningar

Några av respondenterna påtalar att framgången vad gäller spridning av resultat och kunskapsökning i branschen i hög grad skiljt sig mellan olika grupper. LÅGAN bedöms generellt sett bättre engagera och nå ut till de stora beställarna och entreprenörerna i branschen. En av respondenterna påpekar samtidigt att även om det som görs inom LÅGAN inte ensamt är



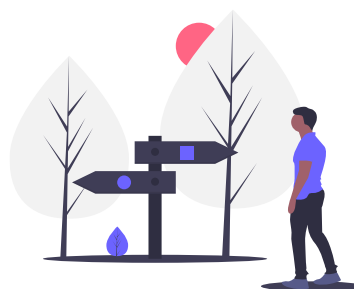
avgörande för branschens utveckling, spelar programmet en viktig roll då det som görs i flera kretsar också får en större inverkan.

Respondenter med inblick i LÅGAN arbete framför att det har varit stort engagemang i LÅGAN men många projektidéer som kommer fram. En utmaning som ett par av respondenterna nämner är att bidrags- och finansieringsmöjligheterna inom nätverket har ändrats över tid. En av respondenterna anser att det blivit besvärligare de senaste åren där regler för vad som är stödberättigande har skärpts från Energimyndigheten och menar att det har gjort att det inte går att satsa på projekt, och blivit svårare att prestera, i samma utsträckning som innan.

### *LÅGANs arbete framöver*

Sammanfattningsvis ser respondenterna att följande områden är viktiga för LÅGAN att engagera sig i:

- *Digitalisering*  
Detta är ett område som är viktigt för byggbranschen och där det bedöms finnas stor utvecklingspotential för byggbranschen.
- *Energieffektiv renovering*  
För att påverka Sveriges energianvändning är renovering ett viktigt område. I och med det kommande renoveringsstödet, kommer renoveringstakten att öka framöver och därmed finnas behov för ökad kunskap och att höja statusen på att jobba med renoveringar. För att höja statusen behöver osäkerheterna som är förknippade med renoveringsprojekt minska, något som utveckling av avtalsmodeller skulle kunna bidra till (se punkten nedan).
- *Avtalsmodeller*  
Branschen är uppbyggt på avtal och ansvarsfördelning och man skulle kunna komma framåt genom att arbeta mer med avtalsmodeller och ansvarsfrågan.
  - Ett förslag är att titta på möjligheten att flytta gränsen för ansvaret: vad det skulle kosta och vad det skulle innebära för mervärde för byggherren om entreprenörer skulle ta på sig mer ansvar.
  - Framförallt när det gäller renovering måste man kunna ha en öppen diskussion kring osäkerheter i projekten. Renoveringsprojekt innebär i regel stora osäkerheter och risker för entreprenören, som inte kan veta i förväg vilka problem och förändringar som kommer dyka upp. Bättre avtalsmodeller för att hantera osäkerheter behövs.



- *Kommunikation*  
Dels vad gäller att sprida information om projekt och erfarenheter, men även att sprida information om själva nätverket LÅGAN.
  - Utöver att sprida information via kontaktnät och hemsida skulle exempelvis Energi- & miljötekniska föreningen kunna vara en kanal för att nå ut till fler aktörer och även till de som utbildar sig till morgondagens energiingenjörer, VVS-ingenjörer, arkitekter etc.
  - För branschen i helhet finns det behov av att nå ut till fler och då måste man ta till nya sätt att sprida lärdomar och information. Bättre anpassning till olika målgrupper behövs.
- *Demonstrationer*  
Fler demonstrationsprojekt för att följa upp bra projekt och nytänkande projekt.
  - Lyfta fram ny teknik – installationsmässigt, klimatskalsmässigt.
  - Energiuppföljningsprojekt – att utvärderar hur projekten blev och även djupdyka i vad som gick fel.
- *Produktionsmetoder*  
Det önskas även lite mer fokus på *produktionsmetoder*, där det exempelvis kan ingå att hitta nya material och lösningar som tillhör produktionen.
- *Byggarbetsplatsen*  
Där pågår redan idag ett par intressanta projekt inom LÅGAN, men det vore önskvärt att kunna hitta en lägsta nivå på energianvändningen att förhålla sig till på byggarbetsplatsen.
- *Energi*  
Mer övergripande anses att LÅGANs kärna bör förbli energirelaterade frågor.

En synpunkt som lyfts är vikten av att LÅGAN inte bara ska bli nischat på några få områden för att inte missa helheten. I första hand bör fokus ligga på projekt med bredd där information kan spridas till en större grupp. Detta är inte något som upplevts som problem men respondenten anser att det är viktigt att vidhålla den grundinställningen.

Vidare önskar Energieffektiviseringsföretagen (EEF) en ökad dialog mellan LÅGAN och tillverkare och leverantörer som erbjuder produkter och lösningar för energieffektivisering. Respondenten ser generellt att leverantörssidan inte finns representerad i tillräcklig stor utsträckning bland Energimyndighetens nätverk och tror att dessa skulle ha mycket att tillföra i nätverken. Det vore exempelvis lämpligt och värdefullt att inkludera leverantörerna vid framtagning av funktionskrav och kravnivåer.

Slutligen lyfter en respondent att myndigheter borde lyssna mer på entreprenörer och byggherrar, exempelvis genom att ta mer hjälp av nätverk som LÅGAN. Detta för att bland annat motverka att regler går mot allt krångligare energikrav, vilket försvårar utvecklingen och riskerar att få motsatt effekt. I grunden vill alla aktörer uppnå en minskad energianvändning.

#### **4.2.2 Enkätundersökning**

Den här delen av enkäten utgjordes av en fråga där respondenterna ombads i text framföra sina synpunkter samt frågor med en rad svarsalternativ, med utrymme för att lämna ytterligare kommentarer och synpunkter. Nedan presenteras resultatet för respektive fråga i enkätundersökningen.

***Fråga 4. Kan du ge exempel på hur LÅGAN har bidragit till hur bygg- och fastighetssektorn förflyttat sig under de senaste 15 åren?***

I enkäten ombads respondenterna att i fritext ge exempel på hur LÅGAN bidragit till hur bygg- och fastighetssektorn förflyttat sig genom åren. Svaren redovisas i t

Tabell 3 Sammanfattningsvis konstaterade respondenterna att LÅGAN bidragit till branschens utveckling framförallt genom:

- Demonstrationsprojekt och goda exempel
- Register på energieffektiva byggnader
- Stöd och kunskapsutbyte till/mellan branschens aktörer
- Initiativtagande till projekt och ekonomiskt stöd
- Kunskapspridning

Ett par respondenter framför att de inte har tillräcklig insikt för att besvara frågan.

**Tabell 3 Respondenternas svar på exempel på hur LÅGAN bidragit till hur bygg-och fastighetssektorn förflyttat sig under de senaste 15 åren.**

IDENTIFIERADE HUVUDOMRÅDEN	RESPONDENTERNAS SVAR
DEMONSTRATIONSPROJEKT OCH GODA EXEMPEL	<p>Möjliggjort demonstrationsprojekt som blivit flaggskepp och lyft kompetenta beställare och utförare. Utvärderat teknik och hela byggnader. Satt fokus på energifrågan.</p> <p>Verifiering av funktionskrav med goda exempel som byggt ny kunskap och förflyttat fronten.</p> <p>Samlat kunskap och demonstrationsexempel som påverkar åtminstone några aktörer.</p> <p>Visat på goda exempel.</p> <p>Genom de olika utvecklings- och demoprojekt</p> <p>Spridit kunskap så att utvecklingen inte stannar i de stora städerna och hos de stora bolagen, genom att involvera regionala aktörer.</p> <p>Lyft fram goda exempel. Lågan nätverken har samarbetat över landet och inspirerat varandra.</p> <p>Genom nätverkande och demoprojekt/goda exempel.</p> <p>Framtagit goda exempel på lösningar som är enkla att applicera i fler projekt.</p> <p>Genom projekt som visar vägen, och vad som är möjligt.</p> <p>Vägledningar. Demonstrationer.</p> <p>Skapat medvetenheten om att det är möjligt.</p> <p>Genom goda exempel via hemsidan som alla kan ta del av.</p>
REGISTER PÅ ENERGIEFFEKTIVA BYGGNADER	<p>Genom ett register för energieffektiva byggnader som har satt press på de delar i landet som är dåliga på att bygga energismart.</p> <p>LÅGANS databas av lågenergibygnader är ett instrument för att visa på utveckling och etablerande av lågenergibygnader. Det är därmed viktigt att se till att den används och hålls uppdaterad. Det är även viktigt att se på hur den kan användas för att visa på framfart för reovering av befintliga byggnader.</p>
STÖD OCH KUNSKAPsutbyte TILL/MELLAN BRANSCHENS AKTÖRER	<p>Drivit/startat nätverk som har gett stöd regionalt/lokalt för att utveckla alla parter</p> <p>Stödande verksamhet av de regionala nätverken - utbildningar, gemensamma projekt, nätverkande.</p> <p>Bidragit till dialog och samsyn.</p> <p>Nätverkande.</p> <p>Viktig kanal och motor för nationellt kunskapsutbyte som inte heller är knutet till en viss sektor (bostäder/lokaler).</p> <p>Lågan har bidragit i hög grad till medvetande i byggbranschen, men inte tillräckligt.</p> <p>Samverkan. Särskilt samverkan mellan bransch, Boverket och Energimyndigheten.</p> <p>Samverkat över hela branschen och stärkt upp utvecklingen.</p>
	<p>Ekonomiskt stöd har resulterat i att det som annars inte hade utförts har blivit utfört.</p>

IDENTIFIERADE HUVUDOMRÅDEN	RESPONDENTERNAS SVAR
INITIATIVTAGANDE TILL PROJEKT OCH EKONOMISKT STÖD	<p>Initiativtagare till projekt, nya infallsvinklar exempelvis byggbodas, återbruk, verifiering av prestanda m.m.</p> <p>Skapa verkliga testbäddar som visar potentialen av olika metoder.</p> <p>Senare projekt har allt för små resurser för att göra avtryck i hela branschen. Massor av arbete återstår.</p> <p>Bra projekt och förstudier.</p> <p>Påvisat bra projekt opartiskt.</p>
KUNSKAPSSPRIDNING	<p>Spridit kunskap och lyft projekt som går före, visat vägen.</p> <p>Utvecklingsprojekt och kunskapsspridning.</p> <p>Utan lågan har exempelvis nivåerna för energieffektivisering inte varit kända. De tidigare arbetena med goda exempelbeskrivningar gav branschen en måttstock på vad som kan åstadkommas. Tidigare arbeten har varit väl fungerande med gott resultat.</p> <p>Framlyftande av byggarbetsplatsens energianvändning.</p> <p>Kunskapsspridning.</p> <p>Lågan har bidragit med god kunskapsspridning.</p> <p>Stor kunskapsspridning om passivhus.</p>

### **Fråga 5. I vilken grad har LÅGAN bidragit till branschens utveckling?**

I figur 7 presenteras respondenternas svar på frågan om i vilken grad LÅGAN har bidragit till resultat med avseende på åtta olika områden.

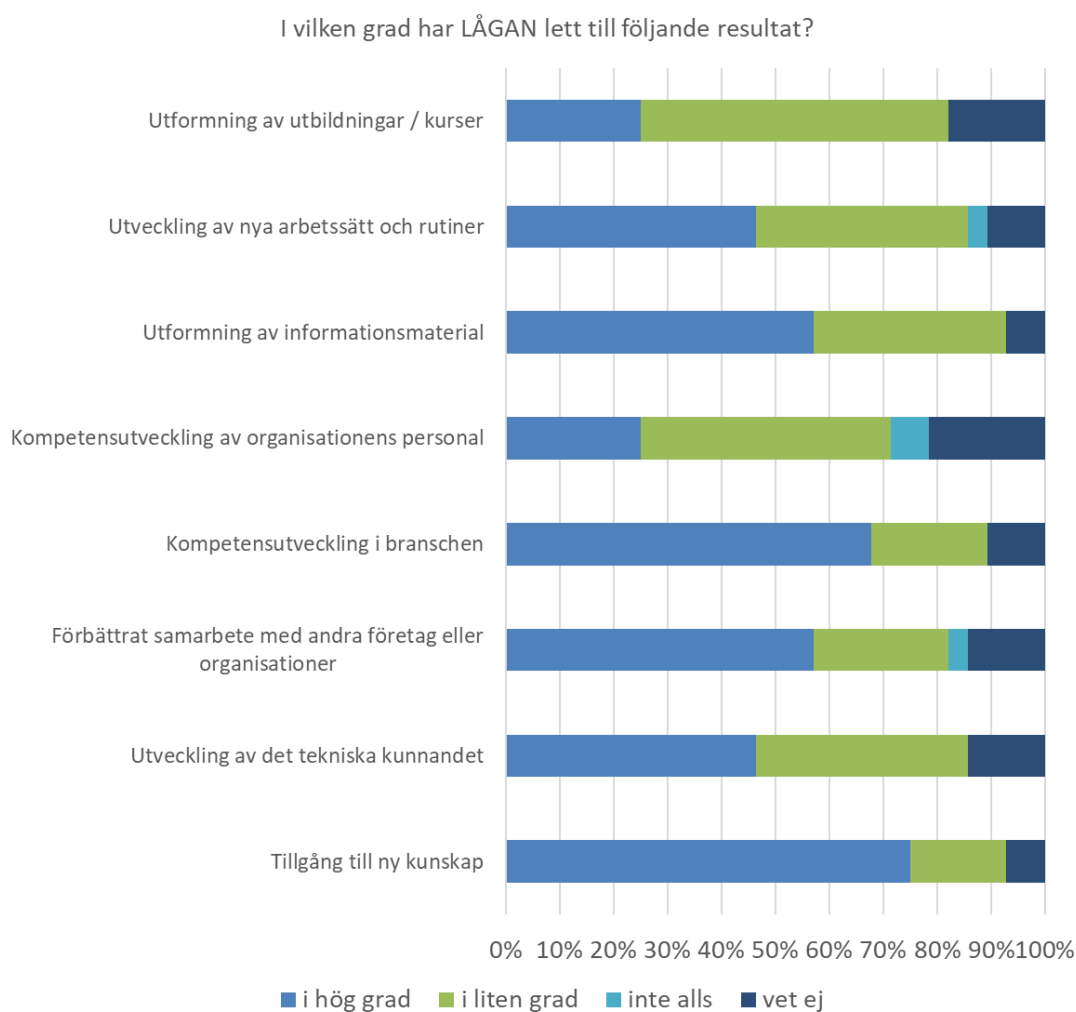
Områden som majoriteten anser att LÅGAN bidragit i hög grad gäller:

- utformning av informationsmaterial
- kompetensutveckling i branschen
- förbättrat samarbete med andra företag eller organisationer
- tillgång till ny kunskap

Områden där respondenterna ser att Lågan haft ett litet bidrag gäller främst:

- utformning av utbildningar / kurser
- kompetensutveckling av organisationens personal





Figur 7 Sammanställning av respondenternas svar på fråga 5.

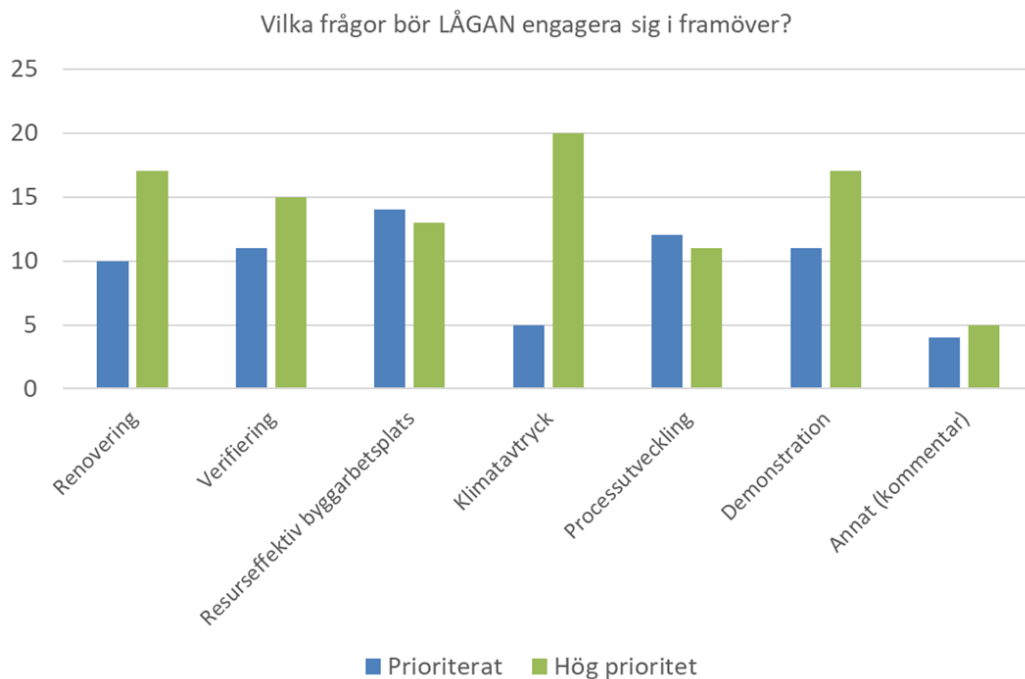
Områden där det är svårare att bedöma hur stort LÅGANS bidrag varit är,

- utveckling av nya arbetssätt och rutiner
- utveckling av det tekniska kunnandet

Flera respondenter framför att många bra resultat tas fram i LÅGAN men dessa behöver nå ut bättre i branschen. Bedömningen är även att utvecklingspotential är stor för LÅGAN vad gäller att nå ut med resultat till flera och exempelvis så att flertalet beställare ska bli effektiva.

### Fråga 6. Vilka frågor bör LÅGAN engagera sig i framöver?

Respondenterna fick även betygsätta olika områden för hur LÅGAN framöver bör prioritera dessa. LÅGAN bör engagera sig i alla listade områden framöver, där relativt hög prioritet gäller: demonstrationer, verifiering, renovering och framförallt klimatavtryck.



Figur 8 Sammanställning av respondenternas svar på fråga 6.

Ca 30 % av respondenterna svarade alternativet "annat". Dessa anser att LÅGAN bör engagera sig i följande:

- Sätta fokus på energifrågan i branschen. Förtydliga energiprestandans- och driftens roll för klimatresan på byggnads- och boståndsnivå.
- Projekt som når ut till många aktörer
- Bygglovsprocessen och ökad kunskap till byggnadsinspektörerna, men även miljöinspektörerna.
- Lärande projekt exempelvis LÅGAN-Energirenovering
- Utökad, praktiskt stöd för mindre och medelstora beställare inom nyproduktion såväl som renovering.
- Samverkan med andra nätverk och organisationer t.ex. BeBo och Belok
- Vidareutveckling av LÅGANS databas för lågenergibygnader. Uppdatera, utveckla och göra den känd!
- Ta koordineringsrollen för samtliga av Energimyndighetens nätverk (just för att lågan inte är knuten till SABO, bostäder, lokaler eller dylikt)
- Bidra till att sätta fokus på hållbar renovering. Bidra till ökad status att jobba med hållbar renovering i jämförelse med nyproduktion.
- De ekonomiska driftfallen och fastighetens värdeökning vid en energieffektivisering.

## 5 Slutsatser

### 5.1 Utvecklingen av branschen

En genomgång av tidigare utredningar och studier samt intervjuer och enkätundersökning med personer med olika koppling till LÅGAN, har gett en övergripande bild av utvecklingen av branschen för energieffektiva byggnader. Nedan sammanfattas dels identifierade drivkrafter för branschens utveckling i stort, dels erfarenheter och synpunkter vad gäller utveckling hos olika aktörer och i olika delar av byggprocessen samt fortsatt utvecklingsbehov.

Efter att de första passivhusområdena byggdes 2001 sågs visserligen en ökad nyfikenhet kring energieffektiva byggnader på flera håll, men utvecklingen av branschen var mycket långsam med endast ett fåtal uppförda lågenergibygnader per år. Omkring år 2009 skedde dock en tydlig ökning och sedan dess har nyproduktion av både lågenergibostäder och -lokaler legat på en låg men relativt jämn nivå. Att det inte skett någon större förändring under den här perioden ska dock ses i beaktande av att kravet för att klassas som lågenergibygnad samtidigt har skärpts. Statistiken speglar därmed inte helt branschens utveckling vad gäller ökat intresse och efterfrågan, ej heller kunskaps- och kompetenshöjning hos många aktörer med avseende på energieffektiva byggnader.

Fram till 2005 drevs utvecklingen främst av eldsjälar, men med ett allt större fokus på energi- och klimatfrågan och en trend av stigande energipriser började intresset för att bygga energieffektivt att öka. Tydliga EU-mål och nationella mål om minskad energianvändning i bebyggelsen, vilket i sin tur innebar tydliga energihushållningskrav i byggregler, bidrog till en ökad kunskapsuppbyggnad angående energifrågan och ett intresse till att förbereda sig för kommande skärpta lagkrav med avseende på att bygga energieffektivt. De energi- och miljöcertifieringssystem för byggnader som tidigare tagits fram lyfts fram som en viktig drivkraft till energieffektivt byggande och efterfrågan på dem började framförallt ta fart från 2010.

Under 2010–2015 drevs utvecklingen framåt särskilt med fler demonstrationsprojekt och uppföljning av certifierade byggnader som visar på möjligheter genom byggherrar som vill gå före. Genom att dessa byggherrar ställde krav i projekten sattes press på utveckling hos konsulter och entreprenörer, och i förlängningen tillverkare och leverantörer. På så sätt drevs kunskapsuppbyggnaden framåt. Dessa kunskaper har under den senaste perioden (2015–2020) fortsatt använts och utvecklats i en rad energieffektivare tekniker, byggprocesser, tjänster, hjälpmedel och verktyg så att fler fortsatt kan bygga lågenergibygnader.

Genom de intervjuer och den enkätundersökning som genomfördes i projektet framgår en samlad bedömning av att branschens utveckling inom energieffektiva byggnader de senaste 15 åren har gått åt rätt håll, men att det samtidigt

fortfarande finns utvecklingspotential och behov av förbättring inom många områden. Hur långt man har kommit skiljer sig också mycket mellan olika delar av branschen och framförallt mellan stora och små aktörer. Enkätsvaren tyder på att det finns en stor samlad utvecklingspotential inom både nyproduktion och renovering, men med skillnader i vilka delar av byggprocessen som branschen har gjort störst framsteg hittills, och var utvecklingsbehovet är som störst. Störst utvecklingsbehov sågs för:

- uppföljning
- byggarbetsplatsen
- idrifttagning och kontroll
- val av material

Det är sannolikt fortsatt endast en liten del av den nyproduktion och ombyggnad som sker som ställer högre krav än vad lagen kräver. I den undersökning som genomfördes 2018 var det mindre än 10% som sker till lågenergibygnader vilket visar på att förutom fortsatt utveckling behövs fortsatt en bredare implementering, särskilt när det gäller ombyggnad.

## 5.2 Betydelse och effekter av LÅGAN-programmet

Genomgång av arbetet inom LÅGAN, både av aktiviteter som utförts under programperioden och synpunkter framkomna från intervjuer och enkätundersökningen, visar att LÅGANs utveckling speglar branschens utveckling; från att upprätta större kunskap om lågenergibygnader, passivhuskriterier, större behov av utbildningar till att nu vara i behov av spjutspetskunskap inom olika områden (ex. byggprocesser, byggarbetsplatsen, byggbodar, verifiering) och att åstadkomma en bredare implementering.

Genom åren har LÅGAN gett stöd till genomförande av demonstrationsprojekt, samverkansprojekt med regionala nätverk och olika utvecklingsprojekt. Därutöver har goda exempel samlats in och presenterats för att inspirera bygg- och fastighetsbranschen att bygga fler lågenergibygnader. LÅGAN har också följt upp nybyggnation och ombyggnation av lågenergibygnader vid flera tillfällen, och utifrån detta tagit fram ett interaktivt verktyg med aktuell statistik.

Uppfattningen bland respondenterna i genomförd enkätundersökning är att LÅGAN bidragit till hur bygg- och fastighetssektorn förflyttat sig under de senaste 15 åren genom:

- *Demonstrationsprojekt och goda exempel.* En allmän uppfattning är att LÅGANs bidrag till branschens utveckling ligger i nätverkets roll att som tredjepart ha möjlighet att genomföra olika projekt samt stödja och lyfta upp olika demonstrationsprojekt och goda exempel som varit viktiga för branschen.

- *Register över energieffektiva byggnader.* LÅGANs satsningar på att sammanställa lågenergibygnader och möjligheten att samla genomförda projekt och goda exempel genom LÅGANs forum anses vara en viktig del i arbetet.
- *Stöd för kunskapsutbyte mellan aktörer:* LÅGAN anses ha en viktig roll som nätverk och forum för aktörer i branschen, då programmet möjliggör för olika aktörer att kopplas samman och byta idéer. Även arbetet med att stötta regionala nätverk runt om i landet lyfts som betydelsefullt, liksom att de fungerat som en brygga mellan forskning och branschen.
- *Initiativtagande till projekt och ekonomiskt stöd:* Flera respondenter påtalar att ekonomiskt stöd från LÅGAN ökar chanserna för att kunna genomföra projekt som branschen anser är av betydelse för att komma framåt i energiarbetet.
- *Kunskapsspridning:* LÅGAN anses ha bidragit med god kunskapsspridning om lågenergibygnader samt av goda exempel på projekt som sedan visat vägen och fungerat som en måttstock för branschen på vad som kan åstadkommas. Några av respondenterna påtalar dock att framgången vad gäller spridning av resultat och kunskapsökning i branschen varierar mellan olika grupper. LÅGAN bedöms generellt sett bättre engagera och nå ut till de stora beställarna och entreprenörerna i branschen.

Att lyfta ut vad LÅGAN haft för påverkan på omvärlden är förstås svårt, men i genomförda intervjuer och enkätundersökning påtalas ändå tydligt vikten av att olika projekt och utvärderingar likt de som LÅGAN stöttat genom åren genomförs. Det påpekas också att även om det som görs inom LÅGAN inte ensamt är avgörande för branschens utveckling, spelar programmet en viktig roll då flera nätverk och andra aktörer som arbetar mot samma mål tillsammans får en större inverkan.

Det som framkommit i det här arbetet är i linje med tidigare utvärderingar av LÅGAN-programmet. Både denna undersökning och tidigare utvärderingar har visat att LÅGAN har ett mervärde och en betydelse som är större än själva programmet. LÅGANs har bidragit till branschförankring och relevans i de projekt som genomförts. LÅGAN har även bidragit till en ökad samverkan inom branschen och mellan aktörer.

### 5.3 Förslag kring fortsatt arbete

När det gäller fortsatt arbete och strategisk inriktning anser respondenterna i genomförd enkätundersökning att LÅGAN bör prioritera följande områden för att på bästa sätt stödja och utveckla marknaden vid nyproduktion och reovering av lågenergibygnader:

- Digitalisering
- Renovering

- Avtalsmodeller
- Kommunikation
- Demonstrationsprojekt
- Utbildning och verktyg
- Byggarbetsplatsen
- Verifiering

Under de senaste åren har fokus i LÅGAN flyttats till resurseffektiva byggnader med låg klimatpåverkan under dess hela livscykel. Respondenterna påpekar att LÅGANs kärna bör förbli energirelaterade frågor.

## Referenser

prop. 2008/09:162 En sammanhållen klimat- och energipolitik

Andrén, L., Tirén, L. (2010). *Passivhus - en handbok om energieffektivt byggande*.

Berggren, B. & Sandberg, E., (2017) *Hur värderar marknaden frivilliga energi-och miljöklassningar?* Delrapport WP1. Marknadsanalys. Delrapport inom projektet Öppet klassningssystem. SCN Rapport 1701.

Boverket (2005) *Piska och Morot - Boverkets utredning om styrmedel för energieffektivisering i byggnader*. Karlskrona: Boverket september 2005.  
[https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2005/piska\\_och\\_morot.pdf](https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2005/piska_och_morot.pdf) [Hämtad 2020-12-20].

Boverket (2014) *Skärpta energihushållningskrav – redovisning av regeringens uppdrag att se över och skärpa energireglerna i Boverkets byggregler*. Boverket Rapport 2014:19.

Boverket (2020a). EU:s renoveringsvåg ska fördubbla renoveringstakten i Europa de kommande 10 åren. <https://www.boverket.se/sv/byggande/bygg-och-renovera-energieffektivt/nyheter-inom-energiomradet/eus-renoveringsvag-ska-fordubbla-renoveringstakten-i-europa-de-kommande-10-aren/> [Hämtad 2020-01-29].

Boverket (2020b) *Klimatdeklaration vid uppförande av byggnad*.  
<https://www.boverket.se/sv/byggande/uppdrag/klimatdeklaration/> [Hämtad 2020-01-29].

Boverket (2020c). Rapport 2020:16. *Översyn av energikraven i investeringsstödsförordningen*.  
<https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2020/oversyn-av-energi-kraven-i-investeringsstodsforordningen.pdf> [Hämtad 2021-02-17]

Boverket och Energimyndigheten (2015). *Utvärdering av lågenergibygnader – en fallstudie. Ett gemensamt regeringsuppdrag för Boverket och Energimyndigheten*.

Brown, N., Malmqvist, T., Wintzell, H. (2014) *Miljöcertifiering och mervärden – Vad säger svenska lokalfastighetsägare?* Stockholm: KTH. <https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:769479/FULLTEXT01.pdf> [hämtad 2021-02-03].

Dehlin, S., Heikkilä, K., Olofsson, T., Schade, J., Racz, T. & Eriksson, P-E. (2011) *Effektiv projektering av lågenergihus*. CERBOF 69, SBUF 12368.  
<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:996027/FULLTEXT01.pdf> [hämtad 2020-12-20].

Edenhofer, V., Glader, K., Andersson, K. (2020) *Klimatfrågan i beslutsprocessen – Så kan klimatpåverkan bli en viktig parameter vid beslutsfattande om byggprojekt*. Belok rapport.

Energimyndigheten (2010). Uppdrag 13: Nationell strategi för lågenergibygnader. ER 2010:39.

EU Kommissionen. (2021) *En europeisk grön giv*. [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_sv](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_sv) [Hämtad 2021-01-29].

Filipsson, P. & Heincke, C. & Wahlström, Å. (2013) *Sammanställning av lågenergibygnader i Sverige*. LÅGAN Rapport.

Gårdstensbostäder (u.å) *Solhusen i Gårdsten*. <https://docplayer.se/4259035-Solhusen-i-gardsten-solhusen-i-gardsten.html> [Hämtad 2021-02-01].

Heincke, C. & Olsson, D. (2012) *Grönt helt enkelt*. Kvännum: SWEGON AIR ACADEMY.

Jansson, T., Grudin, M. & Henningsson, K. (2016) *Slututvärdering av Programmet för byggnader med mycket låg energianvändning (Lågan)*. Slutrapport, 2016-02-18. Stockholm: Faugert & Co Utvärdering AB/Technopolis Group

Jardeby, Å., Gervind, P., Filipsson, P. & Heincke, C. (u.å.) Ombyggnation med sänkt energibehov. Broschyr från Lågan. [http://www.laganbygg.se/UserFiles/Projekt/lagan\\_ombyggnadsbroschyr\\_rev6.pdf](http://www.laganbygg.se/UserFiles/Projekt/lagan_ombyggnadsbroschyr_rev6.pdf) [Hämtad 2021-01-29].

Lantz, H. N., Wahlström, Å. (2018) *Sammanställning av lågenergibygnader i Sverige*. LÅGAN rapport.

Norbäck, M. & Wahlström, Å. (2016) *Sammanställning av lågenergibygnader i Sverige*. LÅGAN rapport.

Qvirist, I. & Löfvendahl, J. (2015) *Medvind för Lågan*. [http://www.laganbygg.se/hallare-nyheter/medvind-for-lagenergin\\_173](http://www.laganbygg.se/hallare-nyheter/medvind-for-lagenergin_173) [Hämtad 2020-12-20]

Sveriges Riksdag. (2019) *Förordning (2016:881) om statligt investeringsstöd för hyresbostäder och bostäder för studerande*. [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2016881-om-statligt\\_sfs-2016-881](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2016881-om-statligt_sfs-2016-881) [Hämtad 2021-02-17]

Sandberg, E. & Eek, H. (2013) *Passivhusbyggnade i Sverige -12 års erfarenheter*. Passivhus Norden 2013. [http://www.laganbygg.se/UserFiles/Presentations/47\\_Session\\_13\\_E.Sandberg.pdf](http://www.laganbygg.se/UserFiles/Presentations/47_Session_13_E.Sandberg.pdf) [Hämtad 2020-12-20].



Sikander, E., Samuelson, I., Gustavsson, T., Ruud, S., Larsson, K., Hiller, C., Werner, G. & Gabriell, K. (2009) *Lågenergihus och passivhus - vanliga frågeställningar*. SP Rapport 2009:28.

SOU 2004:119. *Hållbara laster - Konsumtion för en ljusare framtid*

Västra Götalandsregionen (VGR) (2010) *Miljönämndens program för energieffektiva byggnader - Uppföljning och utvärdering*.

Wahlström, Å., Jagemar, L., Filipsson, P. & Heincke, C. (2011) *Marknadsöversikt av uppförda lågenergibygnader*. LÅGAN Rapport 2011:01.

Foto: [Artem Sapegin](#) on [Unsplash](#)

## Bilaga 1 Sammanfattning av utvecklingen av branschen för lågenergibyggnader

Referenser enligt kapitel 3.1.

	– 2005	2005 – 2010	2010 – 2015	2015 – 2020
Vad som byggs	Närmast obefintlig marknad för lågenergibyggnader. Ett fåtal passivhus byggs, varav merparten radhus.	Det börjar byggas fler lågenergi- och passivhus, även om utvecklingen går relativt långsamt. Även några ombyggnader till lågenerginivå.	Uppförandet av lågenergibyggnader ökar, men är betydligt mindre än 10% av antalet uppförda byggnader. Mindre än en tredjedel av alla lågenergibyggnader är ombyggnader.	I början av perioden byggs lågenergibyggnader i ungefär samma storleksordning som i perioden innan. Utvärdering av hur utvecklingen sett ut under de sista åren i perioden saknas. Renovering anges vara lågt prioriterat i branschen i jämförelse med nyproduktion. Antalet registrerade byggnader för certifiering ökar, särskilt enligt Miljöbyggnad.
Stöd för utveckling	Energimyndigheten: Satsningar på utförliga utvärderingar av goda exempel.	Energimyndigheten: - Program för passivhus och lågenergibyggnader. - Stöd till utveckling av hjälpmedel för verifiering och certifieringskriterier. - VGR: program för energieffektiva byggnader	Energimyndigheten: - LÅGAN initieras med stöd till utvärdering av demonstrationer och goda exempel samt utvecklingsprojekt för att åstadkomma lågenergibyggnader. LÅGAN breddas genom stöd till sex regionala nätverk för utökad kunskapsspridning - Stöd till utvecklingsprojekt ex. utveckling av hjälpmedel för verifiering och certifieringskriterier	Energimyndigheten: - Stödjer LÅGAN med främst utvecklingsprojekt och regional kunskapsspridning. - Stöd till utvecklingsprojekt ex. utveckling av hjälpmedel för verifiering och certifieringskriterier

	– 2005	2005 – 2010	2010 – 2015	2015 – 2020
Drivkrafter	Eldsjälar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Större fokus på energi- och miljöfrågor i stort</li> <li>- Stigande energipriser</li> <li>- Bygga-Bo-Dialogen</li> <li>- Energikrav i BBR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energi- och klimatmål</li> <li>- Marknadskrafter: ett allmänt ökat intresse; engagemang från stora byggare, beställare och lokala myndigheter</li> <li>- Energi- och miljöcertifieringssystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energi- och klimatmål</li> <li>- Marknadskrafter</li> <li>- Engagemang från byggare och beställare</li> <li>- Anpassning av BBR-krav till EPBD</li> <li>- Energi- och miljöcertifieringssystem</li> </ul>
Hinder och utmaningar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generell oro bland byggherrar och entreprenörer</li> <li>- Svag efterfrågan p.g.a. bristande incitament och kortsiktighet hos byggherrar</li> <li>- Brister i utvärdering och uppföljning av energi- och miljörelaterade krav.</li> <li>- Låg kunskapsnivå</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortsatt svagt intresse i branschen</li> <li>- Oro relaterad till bl.a. fuktproblem, övertemperaturer och beständighet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brister i uppföljning</li> <li>- Skillnader mellan projekterad energiprestanda och verkligt utfall</li> <li>- Lågt ställda energikrav i BBR, ev. i kombination med lokala strängare krav</li> <li>- Fortsatt oro kring en del tekniska problem relaterat till lågenergibyggnader.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avvikelser från projekterade värden är fortfarande vanligt</li> <li>- Brister i uppföljningen</li> <li>- Bristande kunskapsnivå hos olika aktörer</li> <li>- Svårigheter att nå ut till mindre aktörer</li> <li>- Svårtolkade BBR krav</li> </ul>
Möjligheter och verktyg	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekniska möjligheter att bygga energieffektivt finns</li> <li>- Regional nyfikenhet</li> <li>- De första projekten ger en erfarenhet och ökad kunskap</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunskap och tekniska möjligheter finns</li> <li>- Projekterings-hjälpmiddel: simuleringsprogram, indata för energiberäkningar, FEBY kravspecifikation för Passivhus som Minienergihus (2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erkända byggprocesser bland större aktörer</li> <li>- Energi- och miljöcertifieringssystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energi-och miljöcertifieringssystem</li> <li>- Etablering av nya målsättningar mot slutet av perioden med större grepp om resurseffektivitet (grön giv, renoveringsvågen, krav på klimatdeklarationer)</li> </ul>



LÅGAN (program för byggnader med mycket LÅG energiANvändning) är ett samarbete mellan Energimyndigheten, Boverket, Byggföretagen, Västra Götalandsregionen, Formas, byggherrar, entreprenörer och konsulter med syfte att öka byggtakten av lågenergibygnader.

[www.laganbygg.se](http://www.laganbygg.se)

