

2012-03-29

Energirelaterad byggforskning i Sverige: En kartläggning

Synthesis of Swedish Energy Related Building Research

**Tommy Jansson, Sven Faugert, Anders Håkansson,
Peter Stern, Miriam Terrell**

Faugert & Co Utvärdering AB

Energirelaterad byggforskning i Sverige: En kartläggning

Faugert & Co Utvärdering AB, 2012-03-29

Tommy Jansson, Sven Faugert, Anders Håkansson, Peter Stern, Miriam Terrell

Innehållsförteckning

Sammanfattning	1
Executive summary	5
1. Inledning	8
2. Uppdraget	9
2.1 Syfte och avgränsning	9
2.2 Genomfört arbete	9
2.3 Metodöverväganden	10
3. ”Energirelaterad byggforskning” – definition och omfattning	12
3.1 Kort historik	12
3.2 Energimyndighetens finansiering av energirelaterad byggforskning	14
3.3 Övriga forskningsfinansiärer	19
3.4 Centrala forskningsaktörer vid UoH	20
3.5 FoU – men även demonstration och implementering	20
4. Viktiga områden för svensk energirelaterad byggforskning	27
4.1 Områden av särskilt intresse	27
4.2 Områden där mer forskning efterlyses	29
4.3 Tankar om hur forskningen kan bedrivas	30
4.4 Bevakningsområden	31
5. Upplevda problem och brister i svensk energirelaterad byggforskning	32
5.1 Helhetsgrepp saknas	32
5.2 Otydlig gränsdragning	33
5.3 Underfinansiering	33
5.4 Vad bör göras?	34
6. Framtida inriktning på svensk energirelaterad byggforskning: möjliga handlingsvägar	36
6.1 Fokus på forskningsinfrastrukturen	37
6.2 Fokus på forskningsdriven bredd och öppenhet	39
6.3 Fokus på energipolitisk behovsorientering och implementering	40
7. Sammanfattning och slutord	45
Bilaga A Informanter	47
Bilaga B Referenser	51
Bilaga C Intervjuguide djupintervjuer	53
Bilaga D Förkortningar	55

Sammanfattning

Föreliggande rapport har utarbetats på uppdrag av Energimyndigheten och utgör en kartläggning av den energirelaterade byggforskningen i landet. Kartläggningen är avsedd som ett underlag för arbetet med Energimyndighetens interna verksamhetsplanering, och ett stöd för att ta ställning till om nya forskningsprogram behövs och vad dessa i så fall bör innehålla. Uppdraget omfattar energirelaterad forskning som finansieras av svenska aktörer, från grundforskning och tillämpad forskning till experimentell utveckling och innovationsfrämjande insatser. Av EU-medel finansierade forskningsprojekt i Sverige omfattas inte av denna kartläggning. Vad som sedan är att betrakta som energirelaterad byggforskning har i sig visat sig vara ett avgränsningsproblem. I samråd med Energimyndigheten har vi valt att i denna kartläggning inkludera tillförsel, distribution och användning av värme, drift- och hushållsel och systemfrågor för byggnader.

Kartläggningen bygger på ett omfattande empiriskt underlag, där projektlister från Energimyndigheten över finansierade projekt vid Teknikavdelningen, Främjandeavdelningen, den tidigare Byggavdelningen samt delar av Analysavdelningen utgjort grunden. Vi har kompletterat detta underlag med projektlister och förteckningar från andra forskningsfinansiärer som vi identifierat, främst Formas, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF), KK-stiftelsen och VINNOVA. Andra viktiga basdokument för vår kartläggning och för förståelsen av området har utgjorts av planeringsdokument samt analyser och utvärderingar av program och satsningar inom området. En förteckning över dessa återfinns i *bilaga 2*.

Parallellt med detta har vi fortlöpande intervjuat mer än 40 forskare, forskningsfinansiärer och forskningsanvändare för att fördjupa och öka förståelsen av den bild som successivt framträtt. Intervjuerna har omfattat inte bara synpunkter och reflektioner kring den forskning som finansieras idag, utan även synpunkter på vilka områden och insatsformer som kan anses saknas. Ett seminarium, med deltagande från drygt 40 representanter från området som hölls i Stockholm den 25 januari 2012, och ett tolkningsseminarium med deltagande från Energimyndigheten och ledamöter från UP Bygg¹ har bidragit med ytterligare data och synpunkter och också utgjort viktiga led i vår tolkning och analys av helhetsbilden. En förteckning över personer som på olika sätt deltagit i processen återfinns i *bilaga 1*.

Energimyndigheten bildades 1998 och har sedan 2006 såsom sektorsmyndighet ett huvud- och samordningsansvar för den energirelaterade byggforskningen. Ansvaret övertogs från bland annat Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas), dit frågorna i sin tur förts från Statens råd för byggnadsforskning (BFR), vars verksamhet från 2001 integrerades i Formas. Energimyndigheten fick 2006 även ansvar för samordning av forskning som stöds av Formas, VINNOVA och Vetenskapsrådet. Denna samordning sker i dag på flera sätt, bland annat genom att vissa program samfinansieras mellan Energimyndigheten och någon eller några andra offentliga finansiärer och att Formas är representerat i UP Bygg.

Grunden för långsiktiga energipolitiska insatser är en väl förankrad vision eller uppsättning föreställningar om omställningen till ett hållbart energisystem. Forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering ska sättas in i ett större sammanhang av åtgärder, insatser och styrmedel för omställningen. Näringsliv, organisationer och myndigheter förutsätts samverka, nationellt och övergripande. Energimyndigheten arbetar på strateginivå målmedvetet med att utforma en strategi

¹ Energimyndighetens plattform för arbete med strategier för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering inom området Byggnader i energisystemet

för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering, vilket bland annat manifesterat sig i det s.k. FOKUS-arbetet som bedrivits i tre omgångar. Myndigheten har även på statsmakternas uppdrag höjt ambitionsnivån när det gäller att omsätta resultaten från forskningen i produkter och tjänster som kan introduceras på marknaden. Trots detta framgår det av vår kartläggning att dagens styrmedel inte i tillräckligt hög grad anses leda till implementering av nya FoU-resultat.

Energimyndigheten har sedan sin tillkomst 1998 anslagit totalt drygt 1,1 miljarder kronor till energirelaterad byggforskning, och med andra offentliga forskningsfinansiärer i landet inräknade har det sedan 1998 satsats minst 1,8 miljarder kronor i offentliga medel på detta område. Energimyndigheten står alltså för närmare två tredjedelar av de offentliga resurser som satsats på forskning inom området, och bland övriga offentliga forskningsfinansiärer är det främst VINNOVA och Formas som gett stöd till den energirelaterade byggforskningen. Vid en jämförelse mellan perioderna före och efter 2005 kan konstateras att myndighetens insatser minskat i både absoluta och relativa termer.

Energimyndighetens anslagna forskningsmedel allokeras i princip på två verksamhetsformer: program och s.k. enskilda projekt. För att få finansiering genom Energimyndighetens olika programsatsningar krävs som regel medfinansiering från icke statliga aktörer, och för varje programsatsning anges hur stor medfinansieringen minst bör vara. Samtidigt avgörs den faktiska medfinansieringen av ett antal parametrar som varierar från projekt till projekt. Vidare utgörs fem projekt av sex som Energimyndigheten finansierat sedan 1998 av enskilda projekt, och också för dessa avgörs kraven på medfinansiering från fall till fall. Spännvidden är där stor, från inget krav alls på medfinansiering för rena grundforskningsprojekt, till upp till 75 % för projekt som rör experimentell utveckling. Det är därför svårt att uttala sig med exakthet om den totala storleken på medfinansieringen av Energimyndighetens satsningar. Det vi kan säga med säkerhet är i alla fall att den är betydande.

Ett antal programsatsningar har samtidigt genomförts, ofta i samverkan med andra offentliga aktörer. CERBOF, centrum för energi och resurseffektivt byggande och förvaltning, som startade 2007 ses av många som en förebild för hur branschens aktörer kan samlas för att identifiera problem och hinder som motverkar användning av de bästa tekniska lösningarna och för att initiera och finansiera projekt.

Av kartläggningen framgår att en tydlig omfördelning av de resurser som Energimyndigheten fördelar har skett från företag till UoH. Före 2005 gick drygt hälften av Energimyndighetens finansiering inom området till privata företag, medan UoH mottog en knapp tredjedel; under perioden därefter har UoH mottagit drygt 60 procent av de medel myndigheten fördelat, medan privata företag nu fått nöja sig med en tredjedel av de tilldelade medlen. Bland lärosätena har KTH mottagit närmare hälften av de resurser Energimyndigheten fördelat, med en kraftig ökning under perioden från 2005. Andra lärosäten som tilldelats större andelar är Linköpings Universitet (LiU), Lunds Universitet (LU) och Chalmers (CTH), av vilka LiU kraftigt ökat sin andel under den senare perioden.

På institutionsnivå dominerar Institutionen för Energiteknik vid KTH, som mottagit 137 MSEK sedan 1998 (vilket motsvarar drygt 60 procent av Energimyndighetens totala medel till KTH för energirelaterad byggforskning). Även Institutionen för elektrotekniska system är stark vid KTH, och har tilldelats 32 MSEK sedan 2006. Institutionen för Arkitektur och byggd miljö har en stark ställning vid LU, och har tilldelats sammanlagt 38 MSEK. Program Energisystem, i vilket ett av tre konsortier fokuserar på byggrelaterade frågor, är den relativt starkaste institutionen på området vid LiU, medan Institutionen för energi och miljö är den mest framträdande vid CTH sedan 2006. Det kan exempelvis även noteras att Centrum för solenergiforskning vid Högskolan Dalarna, där en stor del av verksamheten är byggrelaterad, sedan 2006 erhållit 9 MSEK.

Byggforskningen är betydelsefull för att genomföra energipolitiken och angelägen för stora delar av svensk industri. I FOKUS-rapporten FOKUS III – Byggnaden som

energisystem identifieras ett antal s.k. EFUD-mål, som utgör konkreta mål för hur verksamheten kring forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering ska skapa bättre förutsättningar för att nå de överordnade politiska målen för år 2020 för området. De övergripande EFUD-målen, och även de mål för olika kategorier av bebyggelse som denna rapport identifierar som prioriterade för perioden 2011 – 2014, nämns regelbundet i de intervjuer vi gjort såväl som i seminariet som genomfördes i Stockholm i januari.

Ett återkommande tema i intervjuer och i seminariet är att det rent allmänt saknas pengar för det som är praktisknära. Insatserna bör, menar många, till skillnad mot idag ges en tyngdpunkt mot implementering och innovation och demonstration, och inte lika starkt fokusera på ren teknikforskning. Praktiker bör finnas med från början och påverka inriktningen. Inte bara industrin, som ”kommersialiserar” resultat, utan också kommuner, stadsbyggnadskontor m.m. måste komma in och få inflytande och ange vilken forskning som behövs. Men det är absolut inte endast för det mer praktisknära som mer resurser anses behövas. Önskemålet om mer pengar till grundforskning från Energimyndighetens sida framförs av många, främst från forskarhåll.

Dokumentstudierna, intervjuerna och seminarierna har indikerat att vissa energipolitiska behov, uppställda mål och/eller långsiktiga ambitioner inte i tillräcklig omfattning tillgodoses genom de satsningar som hittills genomförts eller planerats. Av intervjuerna kan man skönja ett antal områden eller kategorier där mer forskning behövs. Det som framkommer i intervjuerna stämmer väl överens med det som FOKUS-rapporter och andra dokument framhåller. Ett gemensamt drag som intervjuerna uppvisar kan sägas vara en uppmaning till Energimyndigheten att identifiera och satsa på utmaningar snarare än på teknologier. Kortfattat kan de synpunkter vi fått beskrivas enligt följande.

De områden eller teman där det framkommit ett behov av ytterligare forskningsinsatser kan grupperas i fem rubriker:

- Byggnaden som energisystem – se till helheten
- Beteendefrågor och ekonomi
- Fokus på befintliga byggnader
- Byggprocessen och ”överlämnandefasen”
- Inneklimat och uppvärmning

Även ett antal upplevda problem och brister med det hittillsvarande forskningsstödet har identifierats:

- Det finns ett glapp mellan stödet till forskningen och olika åtgärder för att tillämpa och nyttiggöra resultaten
- Ansvarsfördelningen för att forskning initieras och att resultaten tas tillvara är otydlig
- Energimyndigheten har inte tillräckligt långsiktiga och strategiska mål
- Användningsfrågorna har svårt att konkurrera med teknikfrågor om forskningsanslagen
- Det finns för litet pengar för mer nyfikenhetsstyrd och innovativ forskning, som kan finansieras till 100 procent

En fortsättning av forskningsstödet i nuvarande riktning bedöms medföra ett antal risker. Forskningskompetensen inom UoH urholkas eftersom anslagen inte räcker till återuppbyggnad av kompetens när ledande forskare pensioneras och ingen upplevs ta ett samlat ansvar för att säkerställa forskningsmiljöer för framtiden. Av samma skäl riskerar svensk forskning och teknik att tappa positioner till andra länder. Implementering av ny teknik riskerar fördröjas då det finns för litet pengar till större experiment och demonstratorer, då samverkan mellan forskarna och branschen inte

är tillräckligt utvecklad och då det finns bristande kunskaper om brukarbeteenden, om effekterna av styrmedel i olika led, och om förvaltning och drift m.m. En otillräcklig samordning inom Energimyndigheten och mellan de offentliga aktörerna riskerar slutligen att göra många värdefulla insatser mindre effektiva än de annars skulle ha varit.

I arbetet har även ingått att skissera förslag till handlingsvägar och framtida inriktning av den forskning Energimyndigheten skulle behöva satsa på för att åstadkomma nödvändig kunskapsutveckling, teknisk utveckling och innovationsförmåga mot bakgrund av uppsatta politiska mål. Dessa har vi sammanfattat i tre kompletterande delstrategier – en ”Policy Mix” – för den energirelaterade byggforskningen:

- En delstrategi för att bevara och stärka den forskningsinfrastruktur som behövs för att möta framtida behov av kunskaper
- En delstrategi för att bevara forskningens bredd och öppenhet och hålla dess kvalitet på en hög nivå
- En delstrategi för att i högre grad engagera avnämarna av forskningen och främja implementeringen av forskningsresultat och säkerställa att den forskning kommer till stånd, som behövs för att nå de energipolitiska målen på bebyggelseområdet.

Executive summary

The present report has been prepared on behalf of the Swedish Energy Agency and provides a mapping and synthesis of the energy-related building research in Sweden. The mapping serves as a basis for the work with the Energy Agency's internal planning, and an aid to determine whether new research programmes are needed and what they should contain. The report covers research funded by Swedish actors, from basic and applied research to experimental development and innovation efforts. Research projects funded by the EU are not included in this mapping. The mapping showed that it was not obvious what is to be regarded as energy-related building research. In consultation with the Swedish Energy Agency, we have decided to include the supply, distribution and use of heating and electricity and systemic issues for buildings.

The mapping builds on extensive empirical data, where lists of projects funded by relevant departments of the Energy Agency have formed the basis of the analysis. We have supplemented this evidence with project lists and information from other national agencies and organisations which fund research in this area. A list of other documents used for the mapping and understanding of the area is found in Annex 2.

In parallel with this, we have interviewed more than 40 researchers, representatives of funding agencies and end-users and purchasers of research in order to deepen and enhance our understanding of the picture that gradually emerged. The interviews have covered not only views and reflections on the research funded today, but also comments on what areas and funding instruments that may be missing. A hearing in Stockholm that gathered more than 40 representatives from the area and a final interpretation seminar with the participation of the Swedish Energy Agency and members of UP Bygg² have provided additional data and comments and also constituted an important part of our interpretation and analysis of the overall picture. Annex 1 contains a list of people who in different ways have taken part in the process.

The Swedish Energy Agency was formed in 1998, and has since 2006 been responsible for the coordination of energy-related building research in Sweden, funded by the Energy Agency and other public or semi-public bodies.

The basis for long-term energy policies is a well-established vision or set of beliefs about the transition to a sustainable energy system. Research, development, demonstration and commercialisation need to be placed in the broader context of measures, actions and instruments for this conversion. Business, organisations and authorities are supposed to interact, nationally and globally. The Swedish Energy Agency is responsible for designing a strategy for the research, development, demonstration and innovation and commercialisation, and has also increased the level of ambition of translating the results of research into products and services that may be introduced on the market. Despite this, it is apparent from our synthesis that the current instruments are considered insufficient in leading to implementation of new research results.

The Swedish Energy Agency has since its creation in 1998 invested a total of SEK1.1 billion in energy-related building research. With other public and semi-public funding, bodies a minimum of SEK1.8 billion in public funds have gone into this area since 1998. Nearly two-thirds of the public resources devoted to research in the area, thus, come from the Swedish Energy Agency. A comparison between the periods before and after 2005 indicates that the Agency's support to research in this area somewhat declined in both absolute and relative terms.

² The Energy Agency platform for work on strategies for research, development, demonstration and innovation and commercialization in the field of buildings in energy system

The Energy Agency's research funding is allocated through two principal instruments: programmes and individual projects. As a rule, funding from one of the Energy Agency's various programmes requires co-funding by non-public actors, but the level of co-funding varies from programme to programme. The same goes for project funding: from no obligation at all to co-fund basic research projects, up to a required 75% co-funding for projects concerning experimental development. It is therefore difficult to estimate the total size of the co-funding of the Energy Agency's efforts.

The synthesis shows that a clear redistribution of funding resources from the Energy Agency, from private companies to universities, has taken place. Prior to 2005 more than half of the research funding in the area went to private enterprises, while universities received about one-third; in the period after 2005, universities have received more than 60% of the funding allocated to the area by the Energy Agency, with private companies now receiving one-third of the allocated funds.

KTH has received almost half of the total resources distributed by the Energy Agency, with a sharp increase in the period from 2005. Other educational institutions awarded major grants are Linköping University, Lund University and Chalmers University of technology. The Department of energy technology at KTH has received SEK137 million since 1998, equivalent of more than 60 per cent of the Energy Agency's total funding to KTH for energy-related building research. Other university departments that have received larger amounts of funding include the department of electrotechnical systems at KTH, the department of architecture and the built environment at Lund University, the Energy Systems Programme at Linköping University and, since 2006, the department of energy and the environment at CTH. It is also worth noting that the Centre for solar energy research at Dalarna University, where a large part of the activity is building-related, has received SEK9 million since 2006.

Building research is important for the implementation of energy policies and vital to large parts of the Swedish industry. The so-called FOCUS III report, which is a part of the Energy Agency's internal strategy efforts, identified a number of goals and specific targets for activities relating to research, development, demonstration and commercialisation in order to create better conditions for achieving the overarching objectives for 2020 for the area. The overall goals, and also the objectives for different categories of buildings identified in this report as priorities for the period 2011-2014, recur regularly in the interviews we have carried out, as well as in the seminar held in Stockholm in January.

A recurring theme is that there is a general lack of public money for more user-oriented activities. According to several stakeholders, more emphasis is needed on implementation and innovation and demonstration, and pure technology research should be focused less strongly. Practitioners should be included from the beginning and influencing the direction: not only industry, but also town halls, municipal building councils etc. need to have an influence and specify the research needed. But not only more user-oriented activities are considered to be needed. Many, in particular researchers, express a need and desire for more money from the Energy Agency for basic research.

Document studies, interviews and seminars indicate that some energy policy needs, objectives and/or long-term aspirations are not adequately catered for by the efforts so far undertaken or planned. The interviews point to a number of areas or categories where more research is considered necessary. What transpires from the interviews is well in line with what the FOCUS-reports and other documents, such as earlier evaluations highlight. A common feature can be formulated as an invitation to the Energy Agency to identify and invest in challenges rather than technologies. In short, the comments we have received can be described as follows.

The areas or themes which revealed a need for further research efforts can be grouped under five headings:

- The building as an energy system — look at the bigger picture!

- Behavioural issues and Economics
- Focus on existing buildings
- The building process and the phase of handing over the finished building
- Indoor climate and heating

Also a number of perceived problems and shortcomings in the existing research funding have been identified:

- There is a discrepancy between the support to research and various measures to implement and benefit from the results
- Unclear division of responsibilities for initiating research and procuring that the results are used
- The Swedish Energy Agency does not have sufficiently long-term and strategic objectives
- User-focused issues have difficulty competing with technology questions about research funding
- There is too little money for more basic and innovative research, which can be funded to 100 %

A continuation of research funding in the current direction is considered to constitute a number of risks. Research skills at universities will be undermined since funding allocations are not sufficient to rebuild skills when leading researchers retire, and nobody seems to take an overall responsibility to ensure research environments for the future. For the same reasons Swedish research and technology are likely to lose positions to other countries.

Implementation of new technologies could be delayed where there is not enough money for larger experiments and demonstrators, where interaction between the researchers and the sector is not sufficiently developed and where there is a lack of knowledge about user behaviour, the impact of policy instruments at different stages and on issues concerning management and operation. Insufficient coordination within the Energy Agency and between public authorities finally risks making many valuable contributions less effective than they would otherwise have been.

One part of the synthesis work has also been to outline proposals for courses of action and the future direction of research the Swedish Energy Agency would need to invest in in order to achieve the necessary skills development, technological development and innovation capability in the light of its political objectives. These are summarized in three complementary strategies — a "Policy Mix" — for the energy-related building research:

- A strategy to preserve and strengthen the research infrastructure needed to meet the future knowledge needs
- A strategy to maintain the width and transparency of the research and to keep the quality at a high level
- A strategy to better engage users of research and promote the implementation of the research results and to ensure that the research that is necessary in order to achieve the energy policy objectives of the building sector will take place.

1. Inledning

Energimyndigheten har sedan 2006 som sektorsmyndighet ett huvud- och samordningsansvar för den energirelaterade byggforskningen. Ansvaret övertogs från bland annat Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas), dit frågorna i sin tur förts från Statens råd för byggnadsforskning (BFR), vars verksamhet från 2001 integrerades i Formas.

Enligt vedertagen definition består byggsektorn av alla verksamheter som direkt bidrar vid uppförande, ändring eller förvaltning av byggnadsverk. Till byggsektorn hör således aktörer som är verksamma med att uppföra byggnader och anläggningar, men också med ombyggnad, reparation och underhåll, samt aktörer verksamma med finansiering, tillverkning och försäljning av byggmaterial m.m. Således bör en byggnads hela livslängd, från nyproduktion över förvaltningsfas till rivning, demontering och återanvändning beaktas när vi behandlar ämnet byggforskning.

Vad som sedan är att betrakta som *energirelaterad* byggforskning råder det betydligt mindre enighet om. För vissa betraktare handlar det endast om det som är själva byggnaden; andra menar att även tillförsel-, energianvändning och energisystemfrågor bör innefattas i begreppet. Och beroende på hur – eller var – gränsen dras, kommer vissa forskningsområden att ingå i den energirelaterade byggforskningen eller inte.

Det finns i Sverige ett stort antal aktörer som initierar, samordnar eller finansierar energirelaterad byggforskning. Ett flertal myndigheter, forskningsråd och privata aktörer finansierar energirelaterad byggforskning, varav Energimyndigheten är en. Till det kommer forskningsprojekt finansierade av EU eller andra internationella organisationer, samt den finansiering som kanaliseras och samordnas genom IEAs så kallade Implementing Agreements.

För att organisera finansiering och säkerställa att forskning som bedrivs har relevans och kvalitet har branschorganisationer för olika delar av byggsektorn bildat samarbetsorgan som exempelvis IQ Samhällsbyggnad (tidigare Byggsektorns innovationscentrum, BIC) och egna forskningsstiftelser, som exempelvis Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond, SBUF.

Energirelaterad byggforskning utförs vid flera företag, institut och lärosäten, som exempelvis de fyra tekniska högskolorna. Som svar på en studie utförd 2003 av Luleå tekniska universitet, (LTU), Chalmers, KTH och Lunds tekniska högskola (LTH), som kom fram till att svensk byggforskning befann sig i kris, genomförde SBUF tillsammans med de fyra tekniska högskolorna och Skanska Sverige en fortsatt studie, *Utvecklingsprogram för samordnad profilering av svensk byggforskning*.³ Dessa aktörer bildade sedan samarbetsorganisationen Sveriges Bygguniversitet år 2009 med målsättning att höja kvaliteten på utbildningar och forskningsinsatser och ge möjlighet till att skapa forskningsmiljöer av hög internationell klass.

³ SBUF (2007): Byggforskning i samverkan.

2. Uppdraget

2.1 Syfte och avgränsning

Föreliggande rapport har utarbetats på uppdrag av Energimyndigheten och utgör en kartläggning av den energirelaterade byggforskningen i landet. Kartläggningen är avsedd som ett underlag för arbetet med Energimyndighetens interna verksamhetsplanering, och ett stöd för att ta ställning till om nya forskningsprogram behövs och vad dessa i så fall bör innehålla. Den kan även tjäna som ett stöd för en framtida koordinering mellan berörda forskningsfinansiärer.

Uppdraget omfattar forskning som finansieras av svenska aktörer enligt följande:

- grundforskning och tillämpad forskning inom alla delar av byggkedjan, inklusive brukarbeteenden m.m. (och inte bara teknisk forskning)
- experimentell utveckling, inklusive demoprojekt, innovationsfrämjande insatser m.m.
- Internationella samarbeten inom IEA.

Av EU-medel finansierade forskningsprojekt i Sverige omfattas således inte av denna kartläggning, som fokuserar på svenska aktörer. Den huvudsakliga avgränsningen som i övrigt gjorts innebär att kartläggningen fokuserar på den byggforskning som är energirelaterad. Var sedan gränsdragningen ska göras för den byggforskning som är energirelaterad är inte självklart och det finns olika uppfattningar i frågan. Vi har här valt en pragmatisk lösning i så måtto att även tillförselfrågor som av Energimyndigheten bedöms som i sammanhanget relevanta inkluderats i definitionen. Kartläggningen har inte analyserat fördelningen mellan grundforskning och tillämpad forskning, eftersom detta är en komplicerad operation som leder till för detta uppdrag ytterligare svåra bedömningar som måste göras i varje enskilt fall.

2.2 Genomfört arbete

Kartläggningen har omfattat flera steg. Först har vi genom tidiga sonderande intervjuer försökt klarlägga hur "energirelaterad byggforskning" bör förstås och definieras– och vad som därmed faller utanför definitionen. Dessa intervjuer, som hjälpt oss att ringa in området litet tydligare och att kalibrera ambitionsnivån för kartläggningsarbetet, har genomförts med personer som har en bred överblick över byggforskningen i landet.

Vi har sedan kartlagt aktiva finansiärer (offentliga och privata, nationella och supranationella) samt vilka forskningsmiljöer och vilken forskning de finansierar. Detta har gjorts med hjälp av projektlister över finansierade projekt och program vid flera av Energimyndighetens avdelningar - Teknikavdelningen, Främjandeavdelningen, före detta Byggavdelningen samt delar av Analysavdelningen. Vi har även kartlagt ett antal program inom området som får finansiering från Energimyndigheten. Vi har kompletterat detta underlag med projektlister och förteckningar från andra forskningsfinansiärer som vi identifierat, främst Formas, SBUF, KK-stiftelsen och VINNOVA.

En annan viktig källa har utgjorts av rapporter, analyser och utvärderingar som rör byggforskningen i landet, och som vi sökt, läst och kategoriserat. Utöver basdokument som energi- och klimatpropositioner och Energimyndighetens regleringsbrev och instruktion har det FOKUS-arbete som Energimyndigheten bedriver varit en viktig utgångspunkt för vårt uppdrag, och då främst de dokument ("temarapporter") som innehåller rekommendationer om hur Energimyndigheten bör prioritera och fokusera insatserna inom sex så kallade UP-områden, bl.a. byggnadsområdet. Dokumentet "FOKUS III - Energimyndighetens strategi för forskning, utveckling, demonstration,

innovation och kommersialisering (EFUDIK) för perioden 2011-2014” innehåller bland annat en uppställning som anger områden där Energimyndigheten anser att FoU behövs för att uppnå EFUD-målen.

Andra viktiga basdokument för vår kartläggning och för förståelsen av området har utgjorts av analyser och utvärderingar av program och satsningar inom området. En förteckning över dessa, av vilka Faugert & Co Utvärdering och Technopolisgruppen genomfört flera, återfinns i *Bilaga 2*.

Parallellt med detta arbete har vi fortlöpande intervjuat drygt 40 forskare, forskningsfinansiärer och forskningsanvändare för att fördjupa och öka förståelsen av den bild som successivt framträtt. Intervjuerna har omfattat inte bara synpunkter och reflektioner kring den forskning som finansieras idag, utan även synpunkter på vilka områden och insatsformer som kan anses saknas.

Dokumentstudierna och intervjuerna har indikerat att vissa behov, lämpliga mål och/eller långsiktiga ambitioner inte i tillräcklig omfattning tillgodoses genom de satsningar som hittills genomförts eller planerats. I arbetet har även ingått att skissera förslag till handlingsvägar och framtida inriktning av den forskning Energimyndigheten skulle behöva satsa på för att åstadkomma nödvändig kunskapsutveckling, teknisk utveckling och innovationsförmåga mot bakgrund av uppsatta politiska mål.

Under arbetets gång har vi löpande stämt av och diskuterat det vi fått fram och den fortsatta inriktningen av uppdraget med uppdragsgivare på Energimyndigheten.

En viktig beståndsdel i arbetet har också varit att i möjligaste mån förankra processen och resultaten bland berörda aktörer - bland FoU-utförare och finansiärer nationellt, bland branschintressenter och branschföreträdare, men även bland myndigheter med sektorsansvar och berörda departement. Ett seminarium, med deltagande från drygt 40 representanter från området som hölls i Stockholm den 25 januari 2012, utgjorde ett viktigt inslag i denna förankringsprocess. En förteckning över personer som intervjuats och som deltog i seminariet i Stockholm återfinns i *bilaga 1*.

Rapportens disposition är följande. Efter dessa inledande kapitel 1 och 2 börjar denna rapport med att i **kapitel 3** definiera och avgränsa området ”Energirelaterad byggforskning”, samt identifiera centrala forskningsfinansiärer och -utförare. I **kapitel 4** beskrivs områden inom energirelaterad byggforskning där Sverige bedöms ha särskilda intressen, och sådana där mer forskning efterfrågas. Upplevda problem och brister i svensk energirelaterad byggforskning diskuteras i **kapitel 5**, och **kapitel 6** presenterar sedan tre möjliga handlingsvägar för den framtida inriktningen på svensk energirelaterad byggforskning. **Kapitel 7**, slutligen, sammanfattar de viktigaste observationerna från studien.

Intervjupersoner, deltagare i seminariet den 25 januari samt i tolkningsseminariet finns sammanställda i **bilaga A**. En lista på använda referenser återfinns i **bilaga B** och de förkortningar som förekommer i rapporten har samlats i **bilaga C**.

Kartläggningen har genomförts av Faugert & Co Utvärdering under perioden september 2011 – mars 2012, och i arbetet med denna har deltagit Sven Faugert, Anders Håkansson, Peter Stern, Miriam Terrell och Tommy Jansson, med den sistnämnde som projektledare.

2.3 Metodöverbåganden

Det finns anledning att något dröja vid några av de metodsvårigheter som vi brottats med vid kartläggningen. Energimyndigheten har förtjänstfullt försett oss med projektfiler från relevanta avdelningar vid myndigheten: den tidigare Byggavdelningen, Teknikavdelningen, Främjandeavdelningen och Analysavdelningen (programmet Allmänna energisystemstudier, programperioderna 2003-2006 och 2006-2010). De projekt som återfinns i Energimyndighetens verksamhet delas in i underrubriker eller verksamhetskoder som värmepumpar, bygg, systemstudier, solenergi, geologi, lagring, elanvändning, fjärrvärme och övrigt. Utifrån dessa filer har

vi behandlat och analyserat data för att bland annat kunna se var de beviljade medlen har hamnat, alltså vilka mottagarna är, och vilka ämnesområden som har dominerat. Av praktiska skäl har vi använt beviljade (och inte utbetalade) medel i vår analys.

Uppgifterna för de olika avdelningarna avser olika tidsperioder. Projekt administrerade av Teknikavdelningen täcker hela perioden från det att Energimyndigheten bildades år 1998 till och med utgången av år 2011. Uppgifterna för Främjandeavdelningen täcker perioden 2004-2011, medan de från Analysavdelningen inkluderade projekt som handlar om energirelaterad byggforskning som ingår i programmet Allmänna Energisystemstudier, AES-programmet, under 2003-2010 (två programperioder). För den gamla Byggavdelningen finns listade projekt ända tillbaka till 1983, men där har vi sorterat bort de projekt (12) som mer uppenbart förefaller falla utanför den här centrala undersökningsperioden, dvs. från sekelskiftet fram till idag.

Det har i vissa fall inte varit enkelt att förstå och ”se igenom” varför projekt klassificerats som de har gjorts, och den klassificering som Energimyndigheten använder sig av har även förändrats över tid. I dialog med Energimyndigheten har vi sorterat bort sådana projekt som bedömts ligga utanför det vi betecknat som ”energirelaterad byggforskning”.

Det bör vidare påpekas att projektlisorna endast visar vem som mottagit anslaget, ”projektledaren”, och inte var pengarna slutligen hamnar. Det har fallit utanför ramen för föreliggande kartläggning. Det faktum att projektlisorna endast visar vilka som mottagit medlen medför vidare att det föreligger en risk för ett mätfel, där de slutliga mottagarna och användarna av forskningsmedlen inte syns. Detta är sannolikt anledningen till att uppgifter om hur mycket pengar som gått till instituten i stor utsträckning saknas i projektlisorna.

Urvalet av intervjupersoner har skett i olika steg, och har en del gemensamt med det tillvägagångssätt som brukar kallas snöbollsurval. Det är ett icke-slumpmässigt urval av personer där man via redan valda personer letar sig vidare till andra personer som tas med i urvalet. Grunderna för urvalet har varit de antaganden som gjorts om att tillkommande personer i urvalet har kunnat bidra till en kompletterande eller fördjupande belysning av de frågor som behandlats i studien. Det innebär att den intervjuguide som återfinns i bilaga C utgjort en grund som sedan har anpassats efter respektive intervjuperson.

Den första gruppen intervjupersoner valdes ut i samråd med Energimyndigheten, och därefter har avstämningar genomförts för att säkerställa att ingen grupp aktörer som uppenbart bör vara delaktiga i att ge sina respektive perspektiv i kartläggningen lämnas utanför. På detta sätt kommer alla intressenter, om vilka det finns föreställningar om att de kan bidra, med i urvalet. Samtidigt finns risken att någon eller några grupper som i verkligheten hade kunnat bidra exkluderas, just därför att föreställningarna om värdet av deras bidrag är sämre utvecklade.

3. ”Energirelaterad byggforskning” – definition och omfattning

3.1 Kort historik

Energimyndigheten har sedan 2006 genom riksdagsbeslut⁴ ansvaret att utifrån de övergripande energi- och klimatpolitiska målen utforma insatser kring forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering på energiområdet. Ett av de temaområden som härvid behandlas är ”Byggnaden som energisystem”, där inriktningen är att åstadkomma energieffektivisering i cirka 190 miljoner kvm småhus, cirka 160 miljoner kvm flerbostadshus och cirka 150 miljoner kvm lokaler. Varje år tillkommer cirka en miljon kvm av vardera byggnadstypen.

Energimyndigheten gavs det samlade ansvaret för svensk energiforskning genom att man övertog ansvar från Formas och även fick ansvar för samordning av forskning som stöds av VINNOVA och Vetenskapsrådet.⁵ Energimyndigheten förutsätts samtidigt samverka aktivt med dessa myndigheter för att säkerställa en ändamålsenlig prioritering. Denna samordning sker i dag på flera sätt; Formas är representerat i Energimyndighetens plattform för arbete med strategier för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering inom området Byggnader i energisystemet (UP Bygg), vissa program samfinansieras mellan Energimyndigheten och någon eller några andra offentliga finansiärer och Vetenskapsrådet och Energimyndigheten samarbetar när det gäller vissa grundforskningsansökningar etc. Energimyndigheten gjordes även till ansvarig myndighet när det gäller internationell samverkan inom energiområdet. Mot bakgrund av det ökade behovet av aktivt strategiarbete förutsätts myndigheten också fördjupa kunskaperna om energisystemets funktion och genomföra ökade insatser kring analys och strategiarbete.

I sammanlagt tre olika omgångar har Energimyndigheten i det så kallade FOKUS-arbetet utformat en strategi för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering.⁶ På senare år har ambitionsnivån höjts när det gäller att omsätta resultaten från forskningen i produkter och tjänster som kan introduceras på marknaden och Energimyndigheten har också getts ett särskilt ansvar för att idéer och projekt som bedöms ha kommersiell potential får ett sådant stöd att deras marknadsmässiga förutsättningar kan prövas.

Grunden för långsiktiga energipolitiska insatser är en väl förankrad vision eller uppsättning föreställningar om omställningen till ett hållbart energisystem. Forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering ska sättas in i ett större sammanhang av åtgärder, insatser och styrmedel. Näringsliv, organisationer och myndigheter förutsätts samverka, nationellt och övergripande.⁷

Energimyndigheten har i FOKUS III-rapporten angivit att området ”bebyggelse” inkluderar tillförsel, distribution och användning av värme, drift- och hushållsel och systemfrågor för byggnader. Dessutom framgår att målet för forskningen är att den ska bidra till att den specifika energianvändningen för uppvärmning, varmvatten och driftel ska effektiviseras med 50 procent under en period på 40 – 50 år. Området

⁴ Forskning och ny teknik för framtidens energisystem: Proposition 2005/06:127.

⁵ Ibid.

⁶ Jfr, kapitel 3, ”Bakgrund”, i FOKUS III. Energimyndighetens strategi för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering (EFUDIK) för perioden 2011-2014, rapport till regeringen.

⁷ Jfr, FOKUS III. Energimyndighetens strategi för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering (EFUDIK) för perioden 2011-2014, rapport till regeringen, s 16.

tekniska installationer har angivits omfatta klimatiseringssystemet, styr- och reglerutrustning, uppvärmningssystemet och övriga installationer som belysning, hemelektronik, hushållsapparater o.s.v. Forskningsinsatserna har i praktiken inriktats mot en rad olika teknikområden såsom småskalig förbränning av biobränslen, fjärrvärme och fjärrkyla, värmepumpar, solvärme och byggnaden som energisystem.

En tydlig konsekvens av inriktningen inom det område som i dag benämns "Byggnaden som energisystem" är etableringen av CERBOF, centrum för energi och resurseffektivt byggande och förvaltning, vilket enligt flera intervjupersoner framstår som det hittills enda sammanhållna programmet inom hela bebyggelseområdet som sådant. Det finns också andra sammanhållna program, men då inom olika delområden. I CERBOF, där alltså Energimyndigheten är en av finansörerna, ska branschens aktörer samlas för att bland annat identifiera problem och hinder som motverkar att de bästa tekniska lösningarna används och samverka kring forskning inom energianvändning i bebyggelse. Dagens styrmedel anses nämligen inte i tillräckligt hög grad leda till implementering av nya FoU-resultat. Ett sätt att erhålla resurseffektivitet i byggande och förvaltning är att studera hur informationsteknik kan användas för samverkan och samspel mellan tekniska system, beteendefrågor och behov av information. Bland annat detta sker inom ramen för programmet Energi, IT & Design.

I det av Energimyndigheten finansierade Program Energisystem benämns ett av de tre konsortier som ingår däri för "Byggnader i energisystem". Inom ramen för detta studeras energisystemlösningar för byggnader utifrån ett sociotekniskt perspektiv.

Energimyndigheten genomför utöver detta insatser som syftar till energieffektivisering i bebyggelsen inom flera andra initiativ för forskning, utveckling, demonstration, spridning och utbildning. Bland dessa ingår ELAN (numera avslutat), Allmänna Energisystem (AES), Kulturhistoriska byggnader ("Spara och bevara"), beställargrupp bostäder (BEBO), beställargrupp lokaler (BELOK), Passivhusprogrammet (sedermera LÅGAN), Utveckling av Fastighetsföretagande i Offentlig Sektor (U.F.O.S), ByggaBoDialogen, Uthållig kommun och Energialliansen.⁸

För åren 2011-2014 har Energimyndigheten formulerat två övergripande så kallade EFUD-mål (Energimyndighetens mål för forskning, utveckling och demonstration):

1. Angreppssättet inom området ska vara systemtänkande och inte små delområden. Inom program och satsningar ska inriktningen vara att sätta ihop större projekt med fler aktörer för att möjliggöra helhetstänkande och vidgad systemsyn.
2. År 2014 är grön bebyggelse efterfrågad och strategiskt styrande i hela sektorn. De forskningsprogram som finns inom området är välkända och väl koordinerade samt de resultat som framkommer är tillgängliggjorda bland byggherrar och leverantörer.

Därutöver finns ett antal mål angivna för olika kategorier som exempelvis handlar om att utvärdera ett antal större bostadsområden som renoverats till minimal energianvändning, att säkerställa att komponenter och system finns för att kunna bygga riktigt energieffektiva bostäder, att utvärdera minst tre större lokalbyggnader som renoverats till minimal energianvändning, att öka kunskapen om energieffektiv och smart ventilation, kylning och belysning, att demonstrera minst ett system som tar tillvara verksamhetens överskottsenergi samt att demonstrera minst en byggnad som på årsbasis levererar mer energi till näten än den använder.⁹

⁸ FOKUS III – Byggnaden som energisystem, Temarapport, ER 2010:06, s 18.

⁹ Alla dessa mål finns närmare preciserade i FOKUS III. Energimyndighetens strategi för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering (EFUDIK) för perioden 2011-2014, rapport till regeringen, s 52f.

3.2 Energimyndighetens finansiering av energirelaterad byggforskning

En analys av Energimyndighetens egna projektdatafiler ger vid handen att myndigheten sedan sin tillkomst anslagit totalt drygt 1,1 miljard SEK till energirelaterad byggforskning.¹⁰ Vi har i följande avsnitt valt att redovisa Energimyndighetens anslag till energirelaterad byggforskning uppdelade på två olika tidsperioder. Den ena perioden täcker tiden från Energimyndighetens bildande år 1998 fram till och med år 2004 (en del projekt är dock äldre och antas vara en rest från dåvarande Närings- och teknikutvecklingsverket, Nutek). Den andra perioden täcker år 2005 till och med år 2011. Denna uppdelning grundar sig på att Energimyndigheten år 2006 tog över ett programansvar från Formas för området energirelaterad byggforskning, men en justering har gjorts för att underlätta direkta jämförelser mellan två jämnlånga perioder. Syftet med uppdelningen är att kunna utläsa en eventuell skillnad i av Energimyndigheten beviljade medel, mellan dessa två perioder.

Teknikavdelningen svarar för den större delen (77 procent) av projekt och program med inriktning på energirelaterad byggforskning, vilket framgår av Tabell 1 nedan. Det skiljer som framgår sammanlagt ca 121 miljoner kronor i löpande priser mellan tidsperioderna, som bägge omfattar sju år. Anslagen har således minskat sedan 2005, året innan Energimyndighetens övertagande av ansvaret av energirelaterad byggforskning.

Tabell 1 Energimyndighetens anslag (beviljade medel) fördelat på avdelning vid myndigheten.

	Till och med år 2004	Från och med år 2005	Summa MSEK	Andel
Teknikavdelningen	439,4	416	855,4	77 %
Byggavdelningen	177	-	177	16 %
Främjandeavdelningen	0,4	55	55,4	5 %
Analysavdelningen	-	25	25	2 %
Totalt	616,8	496	1 112,8	100 %

Tabell 2 nedan visar hur av Energimyndigheten anslagna medel till energirelaterad byggforskning har fördelats på olika typer av mottagare. I stort sett lika mycket har tilldelats privata företag som universitet och högskolor, sett över hela perioden. Det finns dock en markant skillnad mellan de olika tidsperioderna. Hälften av medlen gick under den tidigare perioden till privata företag, medan det under den senare perioden är universitet och högskolor som mottagit i särklass störst andel. Tillsammans svarar de för 87 procent av de medel som Energimyndigheten totalt sett fördelat till byggområdet sedan sin tillkomst. Resterande 13 procent har tilldelats offentliga aktörer och övriga organisationer, och där har en tydlig minskning ägt rum, för båda kategorierna, från den tidigare till den senare perioden.¹¹

¹⁰ Samtliga uppgifter om anslagna medel i denna rapport anges i löpande priser (utan kompensation för inflationen).

¹¹ Kategorin offentliga aktörer innefattar statliga myndigheter, kommuner samt statliga och kommunala bolag. Kategorin övriga organisationer består av till exempel stiftelser och olika typer av föreningar.

Tabell 2 Energimyndighetens anslag (beviljade medel) fördelat på kategori av mottagare.

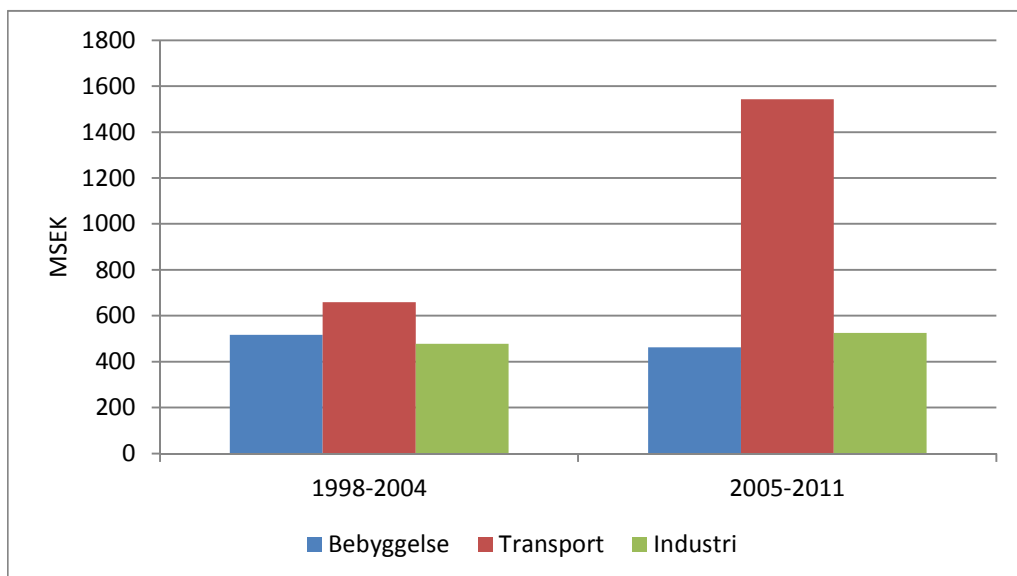
	Till och med år 2004	Från och med år 2005	Summa	Andel
Privata företag	318 (52 %)	170 (34 %)	488	44 %
UoH	177 (29 %)	305 (61 %)	482	43 %
Offentliga aktörer	91 (15 %)	15 (3 %)	106	10 %
Övriga organisationer	30 (5 %)	7 (1 %)	37	3 %
Totalt	616	497	1 113	100 %

Energimyndigheten har sedan sin tillkomst anslagit medel till sammanlagt 648 projekt avseende energirelaterad byggforskning. Av dessa har 548 kategoriserats som så kallade enskilda projekt och 100 som övrigt (projekt inom ramen för olika program, energieffektiviseringsstöd osv.). Sett till forskningsområden, utmärker sig under den senare perioden tvärvetenskapliga systemstudier (som till nästan hälften utgörs av Program Energisystem, se avsnitt 3.5), värmepumpar, fjärrvärme¹² och programmet CERBOF (se avsnitt 3.5). För den tidigare tidsperioden utmärker sig (förutom kategorin övrigt) områden som fjärrvärme, solvärme/solceller, värmepumpar och även värmeproduktion. Den stora minskningen mellan tidsperioderna vad gäller solvärme/solceller (där solvärme utgör den klart största delen) kan möjligen förklaras av större program genomförda inom området under den tidigare perioden (men Energimyndighetens indelning i områden är inte helt jämförbar mellan de båda perioderna, och numera hänförs exempelvis solceller till området Kraftsystemet - och finns således inte med i underlaget för den senare tidsperioden).

3.2.1 Energimyndighetens finansiering av byggforskning jämfört med andra områden

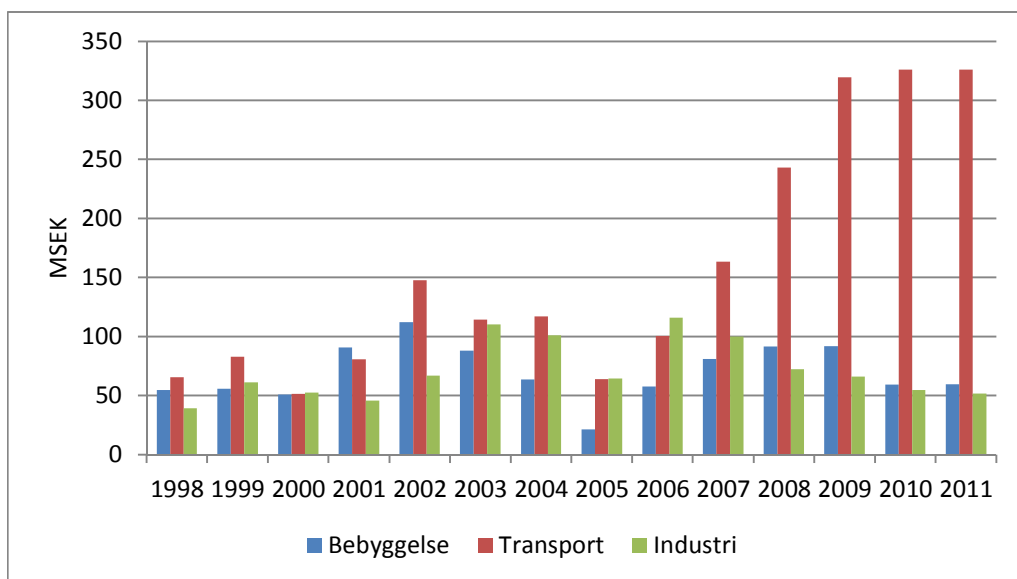
Detta är den historiska utvecklingen över Energimyndighetens finansiering av energirelaterad byggforskning. Men hur förhåller sig denna till Energimyndighetens finansiering av forskning inom andra centrala temaområden? Av Figur 1 framgår att myndigheten anslagit mindre medel till byggområdet under perioden från 2005 jämfört med perioden innan, medan anslagen till temaområdet industri ökat något. Temaområdet transporter har mer än fördubblat sina forskningsanslag från den förra till den nuvarande perioden.

¹² Kategorin Fjärrvärme består till absolut störst del av utbyggnad av fjärrvärmenät i olika delar av landet. Den omfattar även konvertering av direkteluppvärmda villor/småhus till fjärrvärme.



Figur 1 Energimyndighetens anslagna medel fördelat på några temaområden, före och efter 2005.

Det årsvisa utvecklingen framgår av Figur 2.



Figur 2 Energimyndighetens anslagna medel fördelat på några temaområden, årsvis.

Figuren antyder ett cykliskt mönster vad gäller finansieringen av energirelaterad byggforskning, vilket om vi för ett ögonblick bortser från "extremåret" 2005 framträder tydligare; i cykler om 6-7 år beskriver anslagstilldelningen först en uppåtgående trend från ett basläge kring 50 miljoner SEK/år till en toppnotering som under den tidigare cykeln är drygt dubbelt så stor som basåret och i den senare cykeln ungefär 50 procent högre, för att sedan vid cykelns slut åter befinna sig nära utgångsläget. I den tidigare perioden ligger slutpunkten för cykeln något över startpunkten, i den senare perioden ligger den något lägre.

Temaområdet industri uppvisar snarast en cyklicitet över hela perioden, med 2005 som en avvikelse från den tendensen. För transportområdet finns en likartad cyklicitet som för bebyggelse för perioden 1998-2005 om än på generellt något högre anslagsnivåer. Från 2008 bryts dock denna trend på transportområdet, då anslagstilldelningen dels ökas tämligen radikalt och dels inte förefaller falla tillbaka

vid periodens slut. Det bör i sammanhanget noteras att Energimyndighetens satsningar på ”stora anläggningar” inte finns med i dessa siffror.

3.2.2 Energimyndighetens finansiering som hävstång – medfinansiering från andra aktörer

För att få finansiering genom Energimyndighetens olika programsatsningar krävs som regel medfinansiering i form av icke offentliga medel. När det gäller medfinansiering på programnivå så kan den läggas upp på två något olika sätt:

- Det första gäller programmet som helhet, där det ibland sker en medfinansiering av detta (dessa program kallas ibland Industriforskningsprogram). Där gäller som regel att Energimyndigheten avsätter 40 procent, och andra medverkande parter (främst näringsliv) 60 procent för finansiering av hela programmet (detta gäller endast insats av kontanta medel).
- Det andra innebär att Energimyndigheten står för hela programmets finansiering, men att medfinansiering välkomnas. Exempel på sådana program utgörs av AES och Program Energisystem, i vilka det alltså finns medfinansiering. En variant på detta upplägg är att Energimyndigheten beslutar om att den medfinansiering som erhålls i de enskilda i programmet ingående projekten totalt (när programmet är klart) ska uppgå till en viss andel. Detta betyder att medfinansieringen i enskilda projekt kan variera, men sammantaget vid programmets slut ska den totala medfinansieringen uppgå till beslutad nivå för programmet som helhet.

Detta gäller således finansiering genom programsatsningar. Vad gäller projektansökningar till ett visst program, kan dessa ha olika finansiering beroende på hur nära de befinner sig kommersiell tillämpning, ungefär enligt följande så som normalfallet beskrivs i förordningen:¹³

Grundforskning	100 % finansiering från energimyndigheten
Tillämpad forskning	Högst 50 % finansiering från Energimyndigheten
Experimentell utveckling	Högst 25 % finansiering från Energimyndigheten

Det finns ytterligare varianter på stödnivåer beroende på om stödet lämnas till små respektive medelstora företag, om det utgör förskott som ska återbetalas, om projektet bygger på samverkan enligt vissa villkor etc., men dessa ger en någorlunda heltäckande bild av de vanligaste finansieringsvarianterna.¹⁴

För varje programsatsning anges således hur stor medfinansieringen minst bör vara - se avsnitt 3.5 för vidare information om de olika berörda programmen – vilket i det här sammanhanget gör det möjligt att i princip uppskatta storleksordningen på medfinansieringen för ett helt program vid en given tidpunkt. Denna uppskattning har samtidigt ett begränsat värde, då den faktiska medfinansieringen alltså avgörs av ett antal parametrar från projekt till projekt. Vidare har vi sett att fem projekt av sex som Energimyndigheten finansierat under den period vi studerat utgörs av s.k. enskilda projekt, och också för dessa avgörs kraven på medfinansiering från fall till fall. Spännvidden är där stor, från inget krav alls på medfinansiering för rena grundforskningsprojekt, till upp till 75 procent för projekt som rör experimentell utveckling.

¹³ Förordning (2008:761) om statligt stöd till forskning och utveckling samt innovation inom energiområdet.

¹⁴ Ibid, §§ 11 - 12

Tabell 3 Finansiering av enskilda projekt (Energimyndigheten eller andra offentliga eller privata aktörer) fördelat på avdelning vid Energimyndigheten¹⁵.

	Teknik- avdelningen	Bygg- avdelningen	Främjande- avdelningen	Totalt
Antal projekt (enskilda och övriga programprojekt mm)	281	325	42	659
Antal (andel) enskilda projekt	257 (91,5%)	277 (85%)	14 (33%)	557 (84,5%)
Antal (andel) enskilda projekt finansierade av Energimyndigheten tillsammans med andra aktörer	152 (59%)	25 (9%)	3 (21%)	181 (32,5%)
Total finansiering för enskilda projekt	1,3 miljarder SEK	141,9miljoner SEK	16,1 miljoner SEK	1,5 miljarder SEK
Energimyndigheten (andel)	631,6 miljoner SEK (48%)	136,7miljoner SEK (96%)	11,1 miljoner SEK (69%)	779,4miljoner SEK (53%)
Andra finansiärer (andel)	693,6 miljoner SEK (52%)	5,1 miljoner SEK (4%)	5 miljoner SEK (31%)	703,7miljoner (53%)

Data i Tabell 3 har tagits fram genom att i ett första steg skilja på enskilda projekt och andra typer av projekt (programprojekt mm). Underlaget består av projektfiler från respektive avdelning. För de *enskilda projekt* som inte haft hundra procent finansiering från Energimyndigheten har det i ett andra steg räknats ut hur mycket av den totala projektsumman som finansierats av någon annan aktör. Genom att summera samtliga projekt och de olika avdelningarna kan vi se hur stor andel av de enskilda projekten som Energimyndigheten respektive någon annan aktör finansierat. Vi har dock inte studerat vilka samfinansiärerna är i de olika fallen. Tabell 3 visar att drygt 30 procent av antalet enskilda projekt även finansierats av någon annan aktör utöver Energimyndigheten. Procentandelarna av finansieringen som Energimyndigheten står för varierar mellan 2 och 94 procent. Byggavdelningen var den avdelning som hade flest enskilda projekt, som var till hundra procent finansierade av Energimyndigheten.

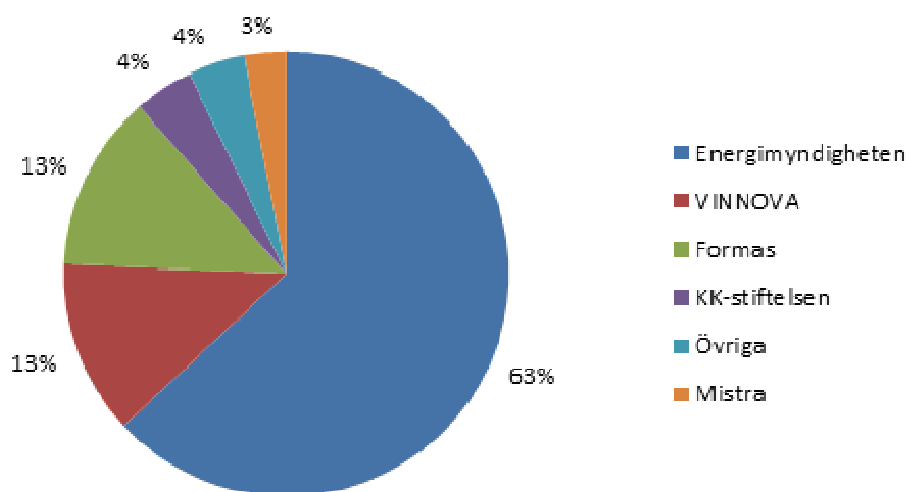
För att få en grov uppfattning om den totala omfattningen på medfinansieringen har vi tagit fram uppgifter också från de *program* Energimyndigheten stött inom området. Vi har där uppgifter om faktisk medfinansiering från fem program – Effsys +, Program Energisystem (byggnadskonsortiet), CERBOF, Programmet för energieffektiv belysning och Fjärrsyn – och denna uppgår till sammanlagt 222 642 504 kronor. Medfinansieringen hamnar mycket nära den schablonmässiga 40-60 modellen. Om vi sedan räknar med den teoretiska medfinansieringen i de program där den är angiven på förhand (men där vi saknar faktiska uppgifter om utfall) – Energi, IT och design, Samordnad stadsutveckling, BELOK och BEBO – innebär det ytterligare 145 miljoner

¹⁵ För Analysavdelningen ingår programperioderna 2003-2006 och 2006-2010 för programmet Allmänna energisystemstudier.

kronor i medfinansiering. Det innebär totalt en medfinansiering av Energimyndighetens program med sammanlagt minst 367 miljoner kronor.¹⁶

3.3 Övriga forskningsfinansiärer

Totalt har svenska forskningsfinansiärer anslagit 1,8 miljarder SEK till energirelaterad byggforskning under den tidsperiod vi studerat. Figur 3 nedan visar hur stor andel av summan som anslagits av respektive finansiär. Energimyndigheten dominerar bland dessa, och står för 63 procent. VINNOVA och Formas står för vardera 13 procent (summan för Formas är dock troligtvis underskattad). Kategorin övriga rymmer Stiftelsen för strategisk forskning, SSF, SBUF, Riksantikvarieämbetet och EU. Denna figur bygger dels på siffror som erhållits från respektive finansiär och dels på information erhållen genom egna sökningar i projektdatabaser och dokumentstudier av programinformation. Flera av programmen beskrivs översiktligt i avsnitt 3.5.



Figur 3 Centrala forskningsfinansiärer (offentliga och privata) inom området energirelaterad byggforskning.

Energimyndigheten tar fram statistik över energiforskningen och rapporterar årligen in detta till International Energy Agency (IEA). Statistiken redovisar svenska statliga satsningar på energiforskning. I denna studie fokuseras energirelaterad byggforskning, och våra analyser är därför delvis skurna på andra ledder än Tabell 4 (rapporterad till IEA) nedan. Summan på 1,8 miljarder SEK ovan ryms alltså i de, enligt tabellen nedan, 2,6 miljarderna SEK för effektivisering av energianvändning, inklusive solvärme/solceller. (Som synes i tabellen nedan är inte indelningen i kategorier fullt jämförbar med de kategorier vi tidigare redovisat. Siffrorna nedan rymmer även energiforskning som inte är byggrelaterad. Trots dessa begränsningar vad gäller jämförbarhet har vi använt oss av IEA rapporteringen som en slags kontrollsiffror.)

¹⁶ För Spara och bevara finns inga konkreta krav på samfinansiering av programmet, utan här följer man de förordningar som finns för beslut om enskilda projekt. LÅGAN löper mellan 2010-2015, och medfinansieringen är där inte klarlagd.

Tabell 4 Svenska statliga satsningar på energiforskning under två tidsperioder enligt den skärning som rapporteras till IEA.

	Till och med år 2004 (1997-2004)		Från och med år 2005 (2005-2011)		Totalt MSEK
	MSEK	Andel	MSEK	Andel	
Energianvändning/ effektivisering	971	100 %	1 136	100 %	2 107
Industrin	515	53 %	639	56 %	1 156
Bebyggelse	257	26 %	344	30 %	601
Övrigt (Vp, fjärrvärme exkl. avfall från o6)	198	20 %	153	13 %	351
Förnybara energikällor	189	100 %	322	100 %	511
Sol (solvärme/ solceller)	189	100 %	322	100 %	511
Totalt	1 160		1 458		2 618

3.4 Centrala forskningsaktörer vid UoH

De satsningar som genomförts av Energimyndigheten på området energirelaterad byggforskning har varit spridda på många svenska lärosäten. Till de centrala FoU-utförare, som också varit de stora bidragsmottagarna i de olika finansierarnas olika satsningar och program, hör KTH, Linköpings Universitet, Lunds Universitet, Chalmers ... [o.s.v.], vilka också återfinns med sina andelar av de satsade medlen i nedanstående Tabell 5. Av detta framgår att KTH varit den stora mottagaren av medel, följda av Linköpings universitet och Lunds universitet.

Tabell 5 Alla svenska lärosäten som mottagit bidrag i satsningar på energirelaterad byggforskning.

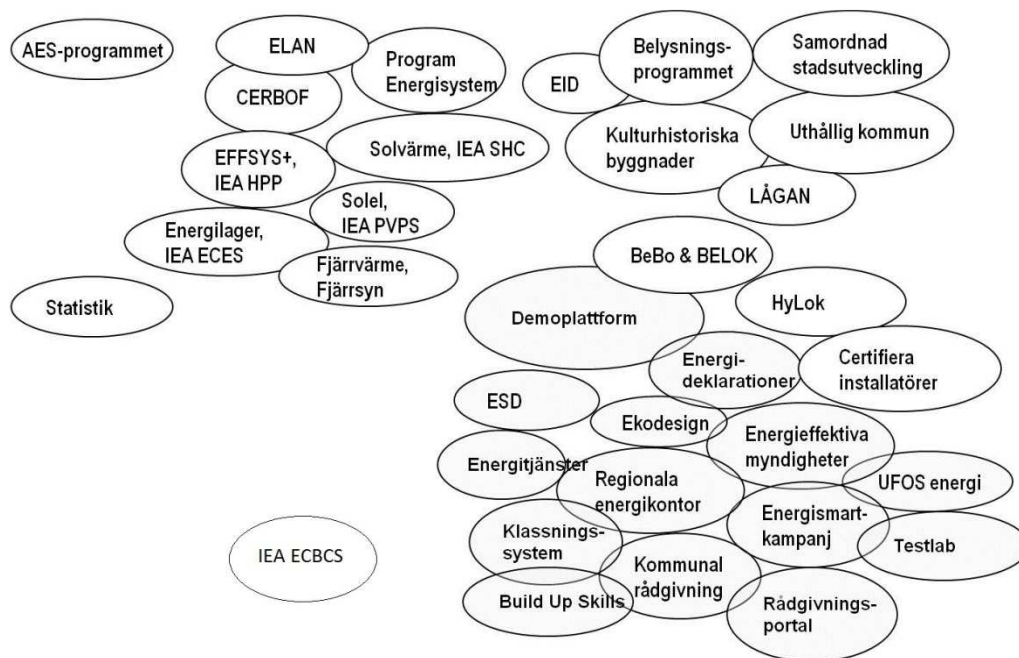
Lärosäte	MSEK till och med år 2004	MSEK från och med år 2005	Summa MSEK	Andel
KTH	85	140	225	47 %
LiU	25	61	85	18 %
LU	31	39	70	15 %
CTH	22	22	44	9 %
Hda	3	11	14	3 %
LTU	4	7	11	2 %
Mdh	5	0	5	1 %
HiG	0	4	5	1 %
Miun	0	4	4	1 %
GU	0	4	4	1 %
UU	2	2	4	1 %
HGO	0	4	4	1 %
HiK	0	2	2	0,5 %

3.5 FoU – men även demonstration och implementering

Som framgår ovan finansierar Energimyndigheten, tillsammans med flera övriga aktörer, avsevärda satsningar på forskning och utveckling inom det område som kan benämnas "energirelaterad byggforskning". Dessa är emellertid långt ifrån de enda insatser som genomförs. Myndighetens ansvar är som sagt att utifrån de övergripande målen utforma insatser kring forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering på energiområdet.

Som en av utgångspunkterna i arbetet med denna kartläggning tillhandahåller Energimyndigheten den övergripande bild av aktiviteter inom byggområdet som

återges i nedanstående Figur 4. Figuren ska uppfattas som ett försök att åstadkomma en första överblick över de program och andra aktiviteter Energimyndigheten är engagerad i, med koppling till byggområdet. I figurens övre halva återfinns de aktiviteter som har stora inslag av stöd till FoU. I stort sett går det också att säga att ju längre nedåt man rör sig i figuren, desto större blir inslagen av annat än stöd till FoU, såsom främjande, demonstration, teknikupphandling och implementering.



Figur 4 Försök till överblick över Energimyndighetens nu pågående aktiviteter kopplade till byggområdet.

De mest centrala programmen i ovanstående figur kan översiktligt beskrivas på följande sätt:

Allmänna energisystemstudier (AES)	
Senaste etapp	2010-2014
Energimyndighetens finansiering	60 miljoner kronor
Forskningsprogrammet Allmänna energisystemstudier präglas av tvärvetenskapliga insatser för att förstå energisystemets funktion och dess relation till människor, teknik, ekonomi och miljö. Målet med programmet är att bidra med vetenskapligt underbyggda beslutsunderlag samt att utveckla forskningsmiljöer, metoder och nätverk inom området. En stor del av programmets budget går till projekt som direkt eller indirekt berör energianvändning i bebyggelse.	

Centrum för energi- och resurseffektivitet i byggnad och förvaltning (CERBOF)	
Senaste etapp	2007-2012
Energimyndighetens finansiering	57 miljoner kronor (40 % av programmets totala budget)
<p>CERBOF är ett forsknings- och innovationsprogram som drivs i samverkan med aktörer inom byggsektorn. Verksamheten skall bidra till att resultaten nyttogörs i kommersiella produkter, tjänster, system eller metoder. I programmets senare period görs en tydlig koppling till det europeiska initiativet "Energy efficient Buildings". Energimyndigheten finansierar högst 40 % av projektens totalkostnad, återstående kostnad ska täckas av medfinansiering. Programmets första etapp avslutas 2012.</p>	

Effektivare kyl- och värmepumpssystem (Effsys +)	
Senaste etapp	2010-2014
Energimyndighetens finansiering	36 miljoner kronor (40 % av programmets totala budget)
<p>Programmets syfte är att ta fram effektivare värmepump- och kylteknik, som när den tillämpas i det svenska energisystemet minskar användningen av el och annan energi och reducerar effektopparna i kraftsystemet. Programmet är en fortsättning på tidigare satsningar vilka sammantaget löpt sedan 1994. Näringslivet deltar genom medfinansiering av programmet.</p>	

Spara och bevara – program för energieffektivisering inom kulturhistoriskt värdefulla byggnader	
Senaste etapp	2011-2014
Energimyndighetens finansiering	40 miljoner kronor (samfinansiering tillkommer)
<p>Spara och bevara är ett forskningsprogram med en tyngdpunkt inom tillämpad forskning och utveckling. Ambitionen är att utveckla ny kunskap inom kulturmiljösektorn. Ett annat mål är att stärka den befintliga kompetensen hos bland annat arkitekter, institutioner för byggnadsvård samt miljö- och energiteknikinstitutioner. Mellan år 2007-2010 genomfördes den första etappen av programmet, 2011 inleddes programmets andra etapp. Energimyndigheten bidrar med 10 miljoner kronor per år under fyra år, målet är att projekten ska medfinansieras av andra intressenter.</p>	

Det finns också forskningssatsningar som gränsar till området energirelaterad byggforskning. Nedan följer en översiktlig beskrivning av dessa program i urval.

Program energisystem (Konsortiet byggnader i energisystem)	
Senaste etapp	2010-2013
Energimyndighetens finansiering	46 miljoner kronor (varav en tredjedel kan hänföras till "byggnader")
<p>Program energisystem är ett nationellt forskningsprogram och forskarskola. Programmet är organiserat i tre olika konsortier vilka behandlar energisystem med olika fokus. Konsortiet byggnader i energisystem fokuserar på byggnader ur ett sociotekniskt perspektiv där tekniska komponenter och sociala aktörer ses som tätt sammankopplande i en byggnads energisystem.</p>	

Samordnad stadsutveckling	
Senaste etapp	2010-2012
Energimyndighetens finansiering	9 miljoner kronor (27 % av satsningens totala budget)
<p>Samordnad stadsutveckling är ett forskningsprogram som ska stödja och främja interdisciplinära FoU-projekt om städer och stadsutveckling som är systeminriktade och praktisknära, och därmed förstärka kunskapsutvecklingen och kompetensbasen då det gäller hållbara städer.</p>	

Program för energieffektivisering inom belysningsområdet	
Senast avslutade etapp	2008-2011
Energimyndighetens finansiering	20 miljoner kronor
<p>Programmet syftar till att stödja omställningen av nuvarande belysningsssystem samt utveckling som gör nuvarande belysningsteknik mer energieffektiv. Centrum för energieffektiv belysning (CEEDEL) var ett samverkansprojekt mellan Lunds Universitet och Tekniska Högskolan i Jönköping som genomfördes inom ramen för programmet. Centret koordinerade den verksamhet som initierades genom Energimyndighetens speciella satsning för att stödja utvecklingen av energieffektiv belysning.</p>	

Energi, IT och design	
Senaste etapp	2009-2012
Energimyndighetens finansiering	60 miljoner kronor (50 % av programmets totala budget)
<p>Programmet är ett industriforskningsprogram med aktivt deltagande och medfinansiering från en företagsgrupp. Forskningen rör sig kring att utveckla tekniker för att göra människor mer medvetna om den vardagliga energianvändningen. Även företag utanför gruppen och organisationer kan delta som medfinansierare i olika FUD-projekt. Initiativet till samprojekt kan komma från såväl näringslivet som forskare inom området i anslutning till de utlysningar som genomförs.</p>	

Fjärrsyn	
Senaste etapp	2009-2013
Energimyndighetens finansiering	11,5 miljoner kronor (39 % av programmets totala budget)
<p>Fjärrsyn är ett forskningsprogram som syftar till att stärka fjärrvärmeföretagens förmåga att skapa resurseffektiva lösningar för framtidens hållbara energisystem, genom konkurrenskraftig affärs- och teknikutveckling i samklang med kundernas och samhällets förväntningar och krav. Projekten ska i stor utsträckning vara tillämpade. 2009 inleddes den andra etappen av Fjärrsyn. Svensk fjärrvärme AB samfinansierar programmet.</p>	

Uthållig kommun	
Senaste etapp	2011-2014
Energimyndighetens finansiering	16 miljoner kronor
<p>Uthållig kommun vänder sig till de kommuner som genom samverkan vill skapa, utveckla och sprida spjutspets exempel inom områdena för energismart fysisk planering och näringspolitik med energifokus. Energimyndighetens stöd till kommunerna består av kunskapsöverföring, projektmedel för samverkan samt upprättande av strukturer för nätverksutbyte. Energimyndigheten står för 100 % av finansieringen.</p>	

Energimyndigheten arbetar också för att med hjälp av nätverk och mera marknadsnära åtgärder främja energieffektivisering och effektivare energianvändning i bebyggelsen. För att uppnå detta har Energimyndigheten initierat ett antal insatser som syftar till att stödja riktad information, teknikupphandling, demonstration, uppföljning och utvärdering av goda exempel. Ett urval av dessa insatser beskrivs här översiktligt.

Programmet för byggnader med mycket låg energianvändning (LÅGAN)	
Senaste etapp	2010-2015
Energimyndighetens finansiering	21,6 miljoner kronor (40 % av programmets totala budget)
<p>LÅGAN beviljar stöd till demonstrationsprojekt och regionala/lokala samverkansinitiativ. Programmet fokuserar på att stödja implementering och spridning av befintlig kunskap. Projekt beviljar stöd för projekt med inriktning på uppföljning och utvärdering av demonstrationsprojekt, implementering eller samverkansinitiativ.</p>	

BELOK	
Senaste etapp	2008-2011
Energimyndighetens finansiering	21 miljoner kronor (40 % av satsningens totala budget)
<p>BELOK är ett program för initiering och genomförande av demonstrationsprojekt och teknikupphandlingar inom området energieffektivisering i lokaler. Inom programmet drivs Beställargruppen för lokaler, gruppen representerar 14 ledande fastighetsföretag med inriktning på lokaler. Demonstrationsprojekten i programmet eftersträvar en energieffektiviseringspotential på minst 25 procent.</p>	

Byggherrar beställargrupp bostäder (BEBO)	
Senaste etapp	2008-2012
Energimyndighetens finansiering	21 miljoner kronor (67 % av satsningens totala budget)
<p>BEBO är ett program för initiering och genomförande av marknadsintroduktion, demonstrationsprojekt och teknikupphandlingar inom området energieffektivisering i flerbostadshus. Inom programmet drivs Beställargruppen för flerbostadshus, som representerar 15 ledande fastighetsföretag med inriktning på bostäder i flerbostadshus. Demonstrationsprojekten i programmet ska ha en energieffektiviseringspotential på minst 25 procent.</p>	

Denna kombination av aktiviteter, med syfte att åstadkomma resultat också bortom de rena forskningsresultaten, har i stort också kännetecknat flera av de satsningar som genom åren genomförts med stöd från andra finansörer. Det gäller exempelvis sådana satsningar som ByggMistra (finansierat av Mistra), Industriprogrammet Infrastruktur (Nutek/VINNOVA, SBUF och deltagande företag), IT Bygg & Fastighet (Nutek/VINNOVA, SBUF, Formas och ett företagskonsortium), Competitive Building (Formas, SSF, SBUF och företag), Byggnaden och innemiljön (SBUF, KK-stiftelsen och företag), Fuktcentrum (SBUF, Formas, Föreningen Sveriges byggdoktorer och fem företag), vilka alla med undantag för centrumbildningen vid LYH Fuktcentrum är avslutade. Vid sidan av dessa tidigare satsningar driver andra finansörer tre större satsningar som här beskrivs närmare.

Mistra Urban Futures	
Senaste etapp	2010-2015
Mistras finansiering	103 miljoner kronor
<p>Mistra Urban Futures är ett centrum för hållbar stadsutveckling. Centrumet ska bidra till att göra verklig skillnad för miljön och människors liv i världens städer. Centrumet ska också erbjuda en arena för utveckling och överföring av kunskap, där samverkan med näringsliv, intresseorganisationer och allmänhet ska utvecklas. Chalmers är värd för centrumet som finansieras av Mistra, SIDA samt ett konsortium bestående av Universitetet, högskolor, institut och regionala aktörer.</p>	

Nationellt bygginnovationsprogram - Bygginnovationen	
Senaste etapp	2011-2014
VINNOVAs finansiering	15,5 miljoner kronor (50 % av programmets totala budget)
<p>Programmet har syftet att utveckla en stark och uthållig innovationsmiljö för sektorn. Målet med programmet är att svensk samhällsbyggnadssektor ska få bättre produktivitet och skapa mer kund- och samhällsnytta samt genom grön tillväxt generera mätbara sysselsättnings- och omsättningsökningar. Planeringsbidrag kan sökas med 100 procent finansiering från VINNOVA. För övriga projekt krävs 50 % medfinansiering.</p>	

Formas – IQS (fd. Formas – BIC)	
Senaste etapp	2012-2014
Formas finansiering	45 miljoner kronor (50 % av programmets totala budget)
<p>Formas IQS har, inklusive Formas – BIC, pågått under nästan tio år och har fram till 2012 beviljat totalt 144 miljoner kronor. Programmet stöder samverkan i forskning och innovationsprocesser inom samhällsbyggnadssektorn. Målet är att forskarsamhälle och sektor i gemensamma projekt ska utveckla och skapa nya innovativa produkter, system, processer och tjänster som möter brukares och kunders krav och behov, stöder en hållbar utveckling samt skapar incitament för nytänkande. Senaste utlysningen genomfördes under 2012 under temat: "Hållbar ombyggnad, renovering och förnyelse av bostäder och lokaler från perioden 1950-1975".</p>	

Till dessa program bör också läggas det internationella samarbetet inom ramen för International Energy Agency. ¹⁷ Energy Conservation in Buildings and Community Systems (ECBCS) utgör en av de så kallade införandeöverenskommelserna (Implementing Agreements) inom IEA, med fokus på byggnader och deltagande av 26 länder, inklusive Sverige. Energimyndigheten är nationellt ansvarig myndighet för ECBCS-delen av samarbetet inom IEA, och även ansvarig myndighet för ett flertal andra Implementing Agreements:

IEA SHC – Solar Heating and Cooling

IEA HPP – Heat Pump Centre

IEA ECES – Energy Conservation through Energy Storage

IEA DSM – Demand Side Management

IEA DHC – District Heating and Cooling

IEA PVPS – Photovoltaic Power System Programme

Det som avses med begreppet energirelaterad byggforskning har alltså utvecklats genom åren. Satsningarna från Energimyndigheten och övriga finansörer har kommit att få betydligt större inslag av systemstudier, och med en övergripande inriktning på att få fram kunskap som kan bidra till att nå de uppsatta politiska målen på området.

¹⁷ IEA är inte en finansieringskälla, utan ett forum för internationellt samarbete i planering och i arbete i forskningsprojekt.

4. Viktiga områden för svensk energirelaterad byggforskning

4.1 Områden av särskilt intresse

Byggforskningen framhålls i många sammanhang som betydelsefull för att genomföra energipolitiken och angelägen för stora delar av svensk industri. FOKUS-rapporten FOKUS III – Byggnaden som energisystem identifierar ett antal s.k. EFUD-mål, som utgör konkreta mål för hur verksamheten kring forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering ska skapa bättre förutsättningar för att nå de överordnade politiska målen för år 2020 för området. De två övergripande EFUD-målen för energianvändning i bebyggelsen:

- Angreppssättet inom området ska vara systemtänkande och inte små delområden. Inom program och satsningar ska inriktningen vara att sätta ihop större projekt med fler aktörer för att möjliggöra helhetstänkande och vidgad systemsyn.
- År 2014 är grön bebyggelse efterfrågad och strategiskt styrande i hela sektorn. De forskningsprogram som finns inom området är välkända och väl koordinerade samt de resultat som framkommer är tillgängliggjorda bland byggherrar och leverantörer.

Därutöver finns EFUD-mål för olika kategorier av bebyggelse; befintliga bostäder, nyproduktion av bostäder, befintliga lokaler, nyproduktion av lokaler samt framtidens boende och bebyggelse. Energimyndigheten har angett insatser inom följande områden som EFUD-mål under 2011 – 2014:

- Fastighetsförvaltning och drift, ägarperspektiv, affärsmodeller, kontraktsformer osv
- Lågenergibygnader, passivenergihus, alternativa uppvärmningssystem som baseras på förnybara energikällor (solvärme och värmepumpar, biobränslepannor m.m.), smarta system, komponenter, installationer och reglersystem i sammanhanget mm
- Stads- och bebyggelseplanering, systemfrågor i sammanhanget, fjärrvärme etc.
- Energianvändning i byggnader, systemfrågor i sammanhanget (inklusive icke-energirelaterade), byggnaden sedd ur ett systemperspektiv, åtgärder i miljonprogrammet och renovering av lokalbyggnader, m.m.
- Styrmedel och incitament och samverkan i olika led i byggkedjan (design - byggande - drift), beslutsprocesser, organisatoriska frågor i sammanhanget (samverkan, kontraktsformer m.m.)
- Konsument/brukarbeteenden och -krav när det gäller boende/byggnader

Samtliga dessa områden har nämnts i de intervjuer vi gjort, och även i det seminarium vi genomförde den 25 januari. Vid seminariet betonades vikten av att identifiera och satsa på områden där Sverige har eller skulle kunna ha komparativa fördelar. I intervjumaterialet är det två teman som sticker ut: Energieffektivt byggande i kallt klimat och fjärrvärme. Detta är områden där Sverige anses vara starkt, och där vi bedöms ha ett särskilt behov att vara starka också framöver.

Vad gäller energieffektivt byggande i kallt klimat lyfts aspekter som uppvärmning och klimatskalet fram, av såväl forskare som branschföreträdare. Fjärrvärme som ett svenskt styrkeområde lyfts fram av såväl forskare som branschföreträdare och forskningsfinansierare. En forskare noterar att länder med ett nordiskt klimat uppvisar skillnader i sina energiförsörjningssystem, och att nuvarande lösningar inte är effektiva. Hur man utnyttjar förutsättningar och begränsningar i energiförsörjningssystemet skulle där kunna bli ett svenskt styrkeområde. En

branschföreträdare påpekar att det saknas analyser av hur man kan utnyttja överskott från fjärrvärme som inte går till byggnader och hushåll. En annan påpekar att fokus på fjärrvärmeforskningen ligger på kontor och bostäder, medan stora anläggningar, t.ex. sjukhus, behöver andra lösningar. Boverket bör, menar denne, styra mer med funktionskrav.

4.1.1 Viktiga forskningsmiljöer

Av avsnitt 3.4 ovan framgår vilka lärosäten och enskilda institutioner eller avdelningar vid dessa som fått forskningsanslag från Energimyndigheten. Ett uppenbart problem då man vill summera och jämföra siffror över tid är att den organisatoriska indelningen vid landets lärosäten inte är konstant; ett antal omstruktureringar har skett, vilket försvårar direkta jämförelser. Vi kan dock se att den institution som har fått särklassigt mest forskningspengar från Energimyndigheten är Institutionen för Energiteknik vid KTH, som erhållit drygt 137 MSEK från myndigheten sedan 1998, vilket motsvarar drygt 60 procent av den finansiering KTH under denna period fått från Energimyndigheten för energirelaterad byggforskning. Inget annat lärosäte i landet kommer för övrigt i närheten av de summor som Energiteknik vid KTH uppvisar. Institutionen för Arkitektur och byggd miljö är en annan högskoleinstitution som mottagit stora anslag från Energimyndigheten, och är den institution vid Lunds Universitet som både före och efter 2005 dominerat lärosätets medelstildelning från Energimyndigheten. Institutionen har totalt mottagit närmare 38 MSEK, motsvarande nästan 60 procent av de medel Energimyndigheten beviljat Lunds Universitet för energirelaterad byggforskning.

Linköpings Universitet har efter 2005 mer än fördubblat de medel man erhåller från Energimyndigheten för energirelaterad byggforskning, och har med detta passerat Lunds Universitet och placerat sig som nummer två efter KTH. En viktig orsak till detta utgörs av det tvärvetenskapliga programmet Program Energisystem som från 2006 tilldelats 72 MSEK från Energimyndigheten, och där ett av tre konsortier är byggrelaterat (och alltså ca en tredjedel av medlen är byggrelaterade).

Detta är den rent kvantitativa bilden av hur mycket pengar högskoleinstitutioner erhållit från Energimyndigheten. Det finns ett antal miljöer på olika universitet, högskolor och forskningsinstitut som är starka på specifika sakområden, men få eller inga av dessa betecknas i de intervjuer vi gjort som stora. Som en intervjuperson uttrycker det: ”det finns inga stora miljöer, det har inte funnits pengar att söka”.

Från våra intervjuer framskyntar dock en bild av vissa forskningsmiljöer som bedöms vara starkare än andra. Det område som oftast omnämns är installationsteknik, och där finns starka miljöer främst vid KTH och på SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut men även vid Chalmers. Energisystemforskning, inklusive beteendeforskning och forskning kring människa-maskin, är stark vid Linköpings Universitet, samlad kring Program Energisystem. Passivhus (energieffektiva byggnader, dagsljus) vid Lunds Tekniska Högskola framhålls av flera intervjupersoner, medan Fuktcentrum och Byggnadsfysik vid Lunds Tekniska Högskola samt Byggnadsfysik vid SP nämns av ett par intervjupersoner vardera.

På ett mer övergripande plan kan sägas att stark energirelaterad byggforskning framför allt bedrivs vid de tre tekniska högskolorna KTH (nämns av 15 intervjupersoner), Lund (15) och Chalmers (14). SP nämns av tio intervjupersoner, Linköpings Universitet av sex personer och Luleå Tekniska Universitet av fyra personer. Övriga forskningsaktörer omnämns av endast enstaka personer. Detta gäller exempelvis IVL, som av en av de intervjuade med lång erfarenhet från finanssidosidan framhålls som en viktig miljö när det gäller byggforskning med miljöfokus. Detta stämmer tämligen väl överens med medelfördelningen enligt Energimyndighetens egen statistik (se också avsnitt 3.4).

4.2 Områden där mer forskning efterlyses

Ett återkommande tema, i intervjuer såväl som under seminariet i Stockholm, är att det rent allmänt saknas pengar för det som är praktiskt nära. Insatserna bör, menar många, till skillnad mot idag ges en tyngdpunkt mot implementering och innovation och demonstration, och inte lika starkt fokusera på ren teknikforskning. Praktiker bör finnas med från början och påverka inriktningen. Inte bara industrin, som "kommersialiserar" resultat, utan också kommuner, stadsbyggnadskontor m.m. måste komma in och få inflytande och ange vilken forskning som behövs. Likaså måste fastighetsägarna/förvaltarna och konsulterna, och även byggherrarna, komma in starkare som aktörer på något sätt. De kan delta antingen som medfinansierare eller i andra former, menar man. Alla dessa aktörer bör också kunna delta i en ny form av samverkan, som går längre i byggkedjan än de nuvarande främjandeariktade programmen BELOK och BEBO.

Men det är absolut inte endast för det mer praktiskt nära som mer resurser anses behövas. Önskemålet om mer pengar till grundforskning från Energimyndighetens sida framförs av många, främst från forskarkåll.

Av intervjuerna kan man skönja ett antal områden eller kategorier där mer forskning behövs. Som vi tidigare nämnt, överensstämmer det som framkommer i intervjuerna väl med det som FOKUS-rapporter och andra dokument framhåller, och även med de många synpunkter som framkom vid det seminarium som genomfördes i Stockholm i januari. Ett gemensamt drag som intervjuerna uppvisar kan sägas vara en uppmaning till Energimyndigheten att identifiera och satsa på utmaningar snarare än på teknologier. Kortfattat kan de synpunkter vi fått beskrivas enligt följande:

Byggnaden som energisystem – se till helheten

Den vanligast förekommande synpunkten i intervjuerna är behovet att anlägga en system- eller helhetssyn på byggnaden. Detta är även ett övergripande EFUD-mål, som vi tidigare noterat. Många branschföreträdare och forskare talar i termer av behov av en systemsyn. En forskare påpekar att "man pratar gärna om systemperspektiv men det borde avspeglas mer i forskningen", en branschföreträdare säger att det behövs "mer pengar till fri, till 100 procent finansierad forskning om systemfrågor från ett utifrån- eller behovsperspektiv, om splittrade incitament, om organisatoriska frågor och kontraktfrågor för att hantera splittrade incitament och livscykelperspektiv, om beteenden och styrmedel etc." medan en annan menar att det "satsas för mycket pengar på forskning om ny teknik och *alldeles för litet* på forskning om beteende, beslutsfattande, hela byggkedjan m.m."¹⁸ Flera personer påpekar att lösningen av inneklimatfrågor och skapandet av en bra boendemiljö bara kan åstadkommas med hjälp av systemperspektiv och helhetslösningar.

Beteendefrågor och ekonomi

Ett behov av mer forskning kring beteendefrågor och ekonomi nämns av några intervjupersoner, och dessa frågor ses ofta som direkt relaterade till behovet att se byggnaden ur ett systemperspektiv. En forskare uttrycker det så här: "jobbar vi med passiva byggnader och energieffektiva byggnader blir beteendedelen också väldigt viktig, för dimensioneringen av systemet". Ett par branschföreträdare menar att det finns stor potential i forskning kring hur människor använder byggnader och hur de kan påverka energiförbrukning genom sitt eget beteende; en slående liknelse som görs är att "i alla nya bilar ser man ju t ex hur mycket man förbrukar i vilken hastighet, men det finns ingen motsvarighet i byggnader".

¹⁸ Synpunkten återkommer för övrigt i utvärderingen av CERBOF. Programmet är indelat i de två områdena A "Byggnaden som energisystem" och B "Beteende, processer och styrmedel/incitament", där det förra fått ca 70 % av anslagsmedlen och det senare ca 30 %. Utvärderingen av programmet konstaterar att "ganska många ser gärna att område B får mer, kanske upp mot 40-50 %".

Fokusera på befintliga byggnader

Många intervjupersoner, företrädesvis från "branschen", påpekar att det finns en snedfördelning i tilldelningen av resurser för FoU till nybyggnation respektive det befintliga beståndet. Den forskning som sker kring energipassiva hus handlar nästan bara om nybyggen, och det satsas rent generellt för lite på ombyggnad och renovering av befintligt bestånd. För det är i de existerande byggnaderna som den stora besparingen energimässigt kan göras, och det handlar inte endast om enklare energieffektiviserande åtgärder; "vi kan inte bara renovera bort energiproblemen", som en intervjuperson uttrycker det. Intervjupersoner efterlyser forskning kring incitament, drivkrafter och styrmedel för energieffektivisering. System och metoder behövs, mer analyser av brukarbeteende likaså.

Byggprocessen och "överlämnandefasen"

Flera intervjupersoner – dock inga av dem forskare - menar att överlämnandefasen, när byggnaden är färdig och lämnas över för drift, är kritisk och att det behöver göras mer där. En branschföreträdare menar att hela byggprocessen behöver effektiviseras, från markköp, över projektering och dialog med kund, kvalitetssäkring av byggprojekt osv och till överlämning till en förvaltare.

Det saknas kunskap om varför de stora potentiella effektiviseringsmöjligheterna inte realiserats, om hur incitamenten i alla olika led i byggkedjan fungerar. Det behövs en hopkoppling mellan allmän byggforskning och energirelaterad dito, som uppmärksammar systemfrågor och beteendet i olika led i byggkedjan i relation till (ny) teknik, liksom "överlämnandet" av de byggda objekten till nästa led.

Inneklimat och uppvärmning

Många forskare och branschföreträdare menar att det behöver forskas mer kring frågor som rör inomhusklimat och uppvärmning. Det finns ett behov av energi för klimatisering, oavsett om den kommer från värmepumpar, fjärrvärme eller solvärme, och detta är forskning som bör definieras "utifrån", inte av industriföretag eller en viss industribransch och inte heller av forskare som följer sina "spår". I detta sammanhang kan även nämnas att halvdussinet forskare och branschföreträdare talar om behovet av forskning kring passivhus eller nollenergihus. En branschrepresentant ser en möjlighet för ett kraftfullt nationellt program för nya nollenergi- eller plusenergihus som flyttar forskningsfronten framåt och integrerar nya fönster- och isolermaterial i lösningen. Det skulle vara fråga om en nationell kraftsamling med sikte på spetsforskning, som skulle få genomslag "worldwide" för svensk byggindustri.

Mer användning – mindre tillförsel

En ofta förekommande åsikt är att det generellt satsas mycket på tillförselsidan, medan användningen får stå tillbaka. Detta handlar förvisso inte om ett område eller en kategori på samma sätt som ovanstående punkter, men är en synpunkt som framförs av ett flertal forskare, och även av flera branschföreträdare. En forskarröst: "det är mycket fokus på ny tillförselteknik, man pratar bara om hur man ska få in mer energi i samhället inte vad man behöver den till". En branschföreträdare menar att "den forskning Energimyndigheten stödjer har produktionsfokus, det skulle behövas mer fokus på förvaltning och drift av byggnader". En annan branschföreträdare säger samtidigt att "det är de bästa (miljöerna) vi ska satsa på. Ringarna ska sprida sig från det här".

4.3 Tankar om hur forskningen kan bedrivas

Utöver synpunkter på områden eller frågor som behöver beforskas mer har det även framkommit många förslag och idéer om *hur* detta skulle kunna ske.

Från branschhåll framhålls att byggandet av forskningsmiljöer borde vara mer i fokus i Energimyndighetens arbete. Forskare och branschföreträdare såväl som representanter för finansierarna varnar samtidigt för risken att bara "kasta miljoner" på forskarna. Vad som behövs är en långsiktig planering och en långsam och stegvis

ökning av anslagen, menar man. I intervjuerna har också förts fram önskemål om mer av seniorforskning, till skillnad från doktorandforskning. Samtidigt påpekar flera forskningens stora betydelse för kompetensutvecklingen inom hela branschen och för återväxten av främst civilingenjörer.

Några forskare förordar bildande av starka forskningsmiljöer, eventuellt i form av kompetenscentra (KC), där flera forskargrupper med olika inriktning samarbetar. Från bland annat finansieringshåll påpekas att en grund till detta redan finns vid de tekniska högskolor som samarbetar i Bygguniversitet. Vidare påpekas att centrumbildningar är en allmänt bra form när det finns lämpliga forskningsområden. En intervjuad forskare för fram att ett centrum för energieffektivt byggande borde inrättas, med deltagande från företag i branschen.

Det finns en relativt utbredd uppfattning, om än inte alltid explicit uttryckt, att samverkan med "branschen" och mellan de offentliga finansierarna kan och behöver förbättras. Företrädare för byggföretag framför att "branschforskningsprogram är ett jättesmart sätt att jobba" och att "vi nog kan prata oss samman bättre med branschen". Man framhåller från förvaltarhåll att det behövs mycket större, nationella program, typ fordonsforskningsprogrammet (ffp) eller nationellt Flygtekniskt Forskningsprogram (NFFP) på byggområdet. För att ge ett annat exempel, framhåller företrädare för byggföretag CERBOF och menar att "CERBOF är rätt grepp, där sätter man en gemensam agenda. CERBOF skulle bara behöva göras mycket större!" De påpekar också att det behövs pilotstudier i verklig skala för att se vilka problemen är. Det som behövs, menar man, är större, fullskaliga demoprojekt, "som lyfter från skrivbordet"!

Den allmänna uppfattningen från flera branschföreträdare är att planeringen av forskningen bör "börja med det industrirelevanta och sedan förankra det vetenskapligt" och att forskningen inom bebyggelse behöver användarstyras, till skillnad från forskarstyras. Andra branschföreträdare uttrycker det som att det behövs ett mer proaktivt handlande från Energimyndighetens sida när det gäller forskning på användningssidan, och att forskningen då ska gälla behovet av energi för "klimatisering", oavsett hur energin tillförs.

4.4 Bevakningsområden

En fokusering av specifika insatser där det anses finnas ett behov av mer forskning medför samtidigt att andra insatser måste prioriteras ned. Hur denna prioritering görs är inte självklart, men de bedömningar som görs bör ta bland annat hänsyn till intresse och förmåga från svenskt näringsliv att dra nytta av resultaten, behovet av statliga respektive privata insatser, resursbehov samt tidsskala till möjlig tillämpning. Bland de områden som av dessa och andra skäl inte föreslås för prioriterade insatser finns vätgas och bränsleceller, fusionsforskning och kärnkraft.¹⁹ I vår kartläggning har dessa områden inte specifikt kommit upp, utan intervjupersoner väljer vanligen att avstå från att göra denna typ av bortprioriteringar. Det vanligast förekommande svaret i sammanhanget är att "allt behövs, det är generellt för lite pengar som satsas på den energirelaterade byggforskningen". Vi har dock tidigare noterat att flera personer pekat på tillförselsidan, och menat att denna bör nedprioriteras till förmån för användarsidan. Ett annat område som flera personer anser vara i mindre behov av statliga insatser är nybyggnationen, eftersom de stora energieffektiviseringsvinsterna står att få i det existerande beståndet.

¹⁹ Se vidare FOKUS III. Energimyndighetens strategi för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering (EFUDIK) för perioden 2011-2014, rapport till regeringen, s 45.

5. Upplevda problem och brister i svensk energirelaterad byggforskning

5.1 Helhetsgrepp saknas

I främst intervjudelen av denna kartläggning har det framkommit ett antal omständigheter, som de intervjuade gärna betecknar som problem och brister förknippade med området "energirelaterad byggforskning". Det gäller för det första uppfattningen att det saknas ett helhetsgrepp på området, att det förefaller ha uppstått ett gap mellan forskning och övriga led i kedjan av aktiviteter fram till någon form av slutligt nyttiggörande av forskningsresultat. För att nå ut med ett forskningsresultat bör det tydligt kopplas till en tillämpning. För Energimyndigheten föreligger också problemet att den del av verksamheten som avser stöd till demonstration omfattas av andra regler i förordningen om statligt stöd till forskning och utveckling samt innovation inom energiområdet.²⁰

En klar och tydlig samsyn mellan olika typer av aktörer, liksom någon form av plattform eller forum för samverkan och kommunikation, beskrivs också som något som saknas i stor utsträckning. I intervjuerna framskymtar också en uppfattning som möjligen kan uppfattas som ett slags "byggforskningsrådsnostalgi", vilken innebär att man anser att där fanns en kompetens som efter nedläggning av rådet inte underhållits och sedermera pensionerats bort. En långsiktig, bred kompetensuppbyggnad hos de aktörer som ansvarar för finansiering av forskning och kunskapsutveckling på området skulle därmed krävas. Detta skulle kunna betraktas som ett komplement till de något mer avgränsade insatser i tid och med avseende på innehållet i arbetet som genomförts av UP Bygg i samband med FOKUS-arbetets olika omgångar.

Också från Energimyndighetens sida uppges att det finns ett utrymme för förbättring avseende den egna, interna samordningen och överblicken över området energirelaterad byggforskning, samt den externa kommunikationen med olika typer av intressenter. En starkare samordning inom Energimyndigheten av alla insatser som riktas mot energianvändningen i bebyggelse behövs också, har många påpekat. En intervjuperson med lång erfarenhet inom området påpekar att "nu ligger CERBOF inom en enhet och BELOK och BEBO i en annan; förutom spridning mellan aktörer har de ju till och med lyckats sprida det inom en och samma myndighet!" Av kapitel 3.2 framgick att Teknikavdelningen svarar för större delen av projekt och program med inriktning på energirelaterad byggforskning, men samtidigt hanteras en dryg fjärdedel av myndighetens forskningsanslag inom området av Analys- och Främjandeavdelningarna, vilket understryker behovet av en god intern dialog och koordinering.

Det gäller även arbetet som innefattar dialog med och ansvarsfördelning mellan de olika finansiärerna. Situationen, och relationen mellan FoU-finansiärer, har av flera berörda beskrivits som ett antal stuprör, mellan vilka samverkan är mycket begränsad. Flera forskare uppfattar det som att det inte finns någon samordning mellan forskningsfinansiärer och att överblicken saknas, och en efterlyser "en sammanhållande aktör där forskningen sätts i ett sammanhang så att man inte gör om det som redan gjorts". Samma tanke framförs från branschrepresentanter, och en av dessa säger att "Formas har på pappret ett råd för samhällsbyggande, de gör lite grann och VINNOVA gör lite grann men ingen har helhetsansvaret för att se till att det inte blir några luckor".

Det upplevs även finnas en avsaknad av tydliga prioriteringar av ämnen eller miljöer. Flera intervjupersoner upplever att Energimyndigheten inte har tillräckligt långsiktiga

²⁰ Förordning (2008:761) om statligt stöd till forskning och utveckling samt innovation inom energiområdet.

och strategiska mål, vilket åtminstone delvis beror på att statsmakterna anger rätt kortsiktiga och energipolitiskt laddade mål för myndighetens verksamhet. En intervjuperson med lång erfarenhet inom området föreslår att forskningsfinansiärerna borde arbeta i ett stående forum, en utvecklingsplattform, med insatser på medellång sikt. Energimyndighetens utvecklingsplattformar ses av flera som en bra idé, men de är tidsbegränsade och UP Bygg saknar exempelvis representation från VINNOVA.

Också vid tolkningsseminariet framkom uppfattningen från flera håll att forskningsprogrammen måste vara tillräckligt långsiktiga. Fem år anses inte räcka, utan de behöver vara minst tio år för att bygga upp tillräcklig kompetens och tillit i varaktiga samarbetsrelationer.

5.2 Otydlig gränsdragning

Till upplevda problem kan också räknas det faktum att det inte råder någon tydlig enighet om hur området "energirelaterad byggforskning" ska beskrivas och avgränsas, eller definieras. Det kan leda till svårigheter att fördela ansvar mellan olika aktörer och/eller finansiärer, och därmed till att viktiga områden riskerar att bli underförsörjda eller obehandlade trots att de inrymmer problem och lösningar som är centrala för möjligheten att nå miljö- och energimålen. Vissa vill dra gränsen vid själva skalet för byggnaden, och alltså bland annat explicit definiera bort tillförsel av energi från området. Andra väljer att tillämpa det som beskrivs som ett bredare systemperspektiv, vilket leder till att området även bör innefatta aspekter som installationssystem för energisystem i byggnader (fjärrvärme, solvärme – energiförsörjning av bebyggelsen). En utsaga är att området handlar om "allt från komponentnivå till fastighetsförvaltning och hela byggprocessen". Dessutom företräds synen att "energirelaterat är ju brett i sig, byggfysik, innemiljö, kontrollfrågor", samt att verksamheten "bör innehålla hela skalan grundforskning-tillämpning, forskningen behöver tillämpningar och praktikfall".

Bland de uppfattningar som presenteras av intervjupersonerna går det följaktligen att hitta argument för att även stadsplanering, beteendefrågor, styrmedelsforskning, systemfrågor, organisatoriska frågor, kopplingen till utsläpp av växthusgaser, åtgång vid själva byggnationen (inklusive logistikprocessen), kärnkraftverken, vindkraftverk och dammbyggen specifikt borde inkluderas i området "energirelaterad byggforskning".

5.3 Underfinansiering

Av i stort sett alla intervjuer har det framgått att hela området energirelaterad byggforskning anses vara underfinansierat och att det varit underförsörjt med statliga forskningsanslag under ett antal år. Det finns en känsla av att det kunskapsförsprång som en gång funnits i Sverige är uttraderat, och att andra länder, som exempelvis Norge, Tyskland, Storbritannien, Schweiz och Österrike, på olika delområden både kommit ikapp och gått förbi. Många intervjupersoner pekar på behovet av att nu satsa tämligen brett, i syfte att återställa och säkra en forskningskompetens som tidigare var starkare och som nu är på väg att pensioneras bort. Fokus bör ligga på en långsiktig och bred kompetensupbyggnad, snarare än avgränsade satsningar, menar man. Avsaknaden av långsiktiga och strategiska mål för forskningsinfrastrukturen och bristen på tillräckliga medel för nyfikenhetsstyrd och innovativ forskning som kan finansieras till 100 procent ses här av många intervjupersoner som hinder för en positiv utveckling. Det finns också en viss kritik från forskarhåll mot att de utlysningar som görs är alltför smala och ämnesmässigt snävt avgränsade. Dessa synpunkter återkom även i seminariet i Stockholm i januari.

En insats i ambitionen att stärka kopplingen till användarna utgörs av programmet CERBOF, som av många intervjupersoner och även vid seminariet i Stockholm av några lyftes fram som ett föredöme. Även utvärderingen av programmet våren 2011 var generellt mycket positiv till vad som åstadkommits, och dess måluppfyllelse ansågs vara god, särskilt med avseende på att vidareutveckla samverkan forskare – industri. Utvärderingen noterade – ändå – att forskningen om beteende, processer och system

borde ha fått en större andel av medlen. Samtidigt noterades, som en svårighet i sammanhanget, att forskarna på detta stora område är en mer heterogen grupp än övriga och att de ibland har andra arbetsformer och kan ha svårare att hitta den 60 procentiga samfinansiering som krävs enligt gällande regler. Det hade också varit svårt att få in bra ansökningar från industrin, inte minst på det området, även om det blev bättre med införandet av ett tvåstegssystem där först en mer övergripande projektbeskrivning sänds in. Gemensamma workshops och konferenser mellan Energimyndigheten och branschen föreslogs som en form för att testa projektidéer och öka företagets engagemang.

Samtidigt är det inte fullt så enkelt att man bara kan satsa mer på främjande och implementering, det behövs också följeforskning för att se varför inte allt fungerar i överlämnandet mellan olika led i byggkedjan. Överläggningar mellan staten och hela branschen behövs för att klara ut hur ansvarsfördelningen bör vara när det gäller olika delar av byggforskningen, och samverkan kring olika delar av byggkedjan.

Det är, med andra ord, inte lätt att hitta någon som förefaller äga någon form av relevant överblick eller vara nöjd med hur verksamheten på området planeras, genomförs eller stöds. Samtidigt framgår av både av intervjuer och av flera olika dokument (se mer under avsnitten 3.1 och 4.1 ovan) vad som uppenbarligen utgör beskrivningar av ett antal viktiga områden som borde få högre prioritet, men hittills har inte resurser för att behandla dem, och för att få igång de önskade eller ändamålsenliga aktiviteterna, kunnat mobiliseras av någon av de ansvariga aktörerna.

Den forskning Energimyndigheten stöder på området anses av de intervjuade i denna kartläggning ha ett alltför starkt och något ensidigt fokus på produktion av byggnader och komponenter och på deras egenskaper. Den skulle behöva kompletteras med ett mer uttalat fokus på förvaltning och drift av byggnader. Alltför lite uppmärksamhet ägnas åt olika teknikanvändaraspekter, såsom brukarnas beslut och beteenden, styrmedel och incitament i olika led i byggkedjan etc. Energipolitiskt behovsdriven fokusering innebär, menar man, ett starkare och större engagemang, inklusive medfinansiering, från industrins sida, och också att företag och andra intressenter ges större möjlighet att delta redan i idéfasen av en satsning. Planeringen av byggforskningen i Sverige har alltså uppfattats som en aning ad hoc, trots alla de satsningar som genomförts inom området. Det upplevs svårt att avgöra vad som utgör tydliga drivkrafter, och en beskrivning av en något mer långsiktig nytta och användning anses saknas. I branschen uppges finnas en tendens att nöja sig med mindre och kortsiktiga projekt.

Sammantaget framträder en bild där mer resurser skulle behöva gå till att utveckla den breda kompetensen inom området energirelaterad byggforskning, och där Energimyndighetens roll och dialog med övriga ansvariga aktörer skulle behöva skärpas och tydliggöras.

Ett annat önskemål gäller att förenkla för forskarna och minska den administrativa bördan i samband med ansökningar till Energimyndigheten.

5.4 Vad bör göras?

Vi har i det föregående identifierat ett antal problem och brister i svensk energirelaterad byggforskning, såsom dessa framkommit i intervjuer och i bakgrundsdokument vi studerat. Mot den bakgrunden har vi genomgående frågat vad de intervjuade anser att Energimyndigheten bör göra och hur det skulle gå till. I intervjuerna utmålas flera klara risker med ett "status quo" när det gäller svensk energirelaterad byggforskning:

- Forskningskompetensen inom universitet och högskolor urholkas, genom att anslagen inte medger återuppbyggnad av kompetens när ledande forskare pensioneras och genom att ingen tar ett samlat ansvar för att säkerställa forskningsmiljöer för framtiden.
- Svensk forskning och teknik tappar av samma skäl positioner till andra länder.

- Implementering av ny teknik fördröjs genom att det finns för litet pengar till större experiment och demonstratorer.
- Implementering av ny teknik fördröjs också genom att samverkan mellan forskarna och branschen inte är tillräckligt utvecklad.
- Bristande kunskaper om brukarbeteenden, om effekterna av styrmedel i olika led, om förvaltning och drift m.m. fördröjer också implementeringen av ny teknik.
- Otillräcklig samordning inom Energimyndigheten och mellan de offentliga aktörerna riskerar att göra många värdefulla insatser mindre effektiva än de annars skulle ha varit.

Intervjuerna ger också en bild av att Energimyndigheten nu står inför ett antal utmaningar när det gäller den framtida inriktningen av svensk energirelaterad byggforskning:

- De totala satsningarna på energirelaterad byggforskning bör ökas, av ett antal skäl, närmast till hands ligger en omfördelning av medel från tillförselsidan. Bland argumenten märks att det är mer kostnadseffektivt att lösa klimatproblem m.m. genom effektivisering av energianvändningen, i synnerhet inom bebyggelsen. Vidare betonas att det samtidigt finns stora kunskapsluckor både på systemnivån och när det gäller brukarbeteenden och styrmedel.
- Ett antal svenska styrkeområden bör försvaras eller återtas. (Detta har berörts närmare i Kapitel 4 och 5.3.)
- Det finns ett antal luckor och anslagsmässigt underförsörjda områden, som bör uppmärksammas. (Detta har berörts närmare i Kapitel 4.2.)
- Energibehoven för olika ändamål inom bebyggelsen – inte bara teknik för ”klimatisering” - bör få starkare genomslag, när det gäller både inriktningen av forskningsinsatserna och avgränsningen av ”Energirelaterad byggforskning”.
- Resultatöverföringen till avnämarna behöver bli effektivare, inte minst gäller det att föra över kunskaper till parter som inte direkt deltar i de konkreta projekten.
- Samverkan med ”branschen” och mellan de offentliga finansörerna behöver förbättras.
- Samordningen av Energimyndighetens egna insatser behöver också stärkas.

Inget av detta är egentligen nytt, utan mycket har uppmärksamats tidigare i utvärderingar och analyser som Energimyndigheten låtit göra. Vad detta kan innebära för den framtida inriktningen på svensk energirelaterad byggforskning utvecklas i nästa kapitel.

6. Framtida inriktning på svensk energirelaterad byggforskning: möjliga handlingsvägar

I intervjuerna framkommer flera exempel på att vad som bör ingå och vad som inte bör ingå eller rymmas under rubriken "Energirelaterad byggforskning" är något som i praktiken upplevs som oklart, åtminstone i gränsområdena. Det finns också olika uppfattningar i den frågan. Många menar vidare att det finns ett glapp mellan stödet till forskningen och olika åtgärder för att tillämpa och nyttiggöra resultaten. Vi har berört detta i det föregående. De intervjuade menar att detta har lett till att också fördelningen av ansvar för att forskning initieras och att resultaten tas tillvara har blivit otydlig, trots att Energimyndigheten har ett övergripande ansvar sedan flera år tillbaka. Saker hamnar mellan stolarna och vissa önskvärda initiativ tas aldrig, menar man. Detta framkom även under seminariet i Stockholm i januari.

Vi har också nämnt att tre genomgående problem återkommer i intervjuerna:

- Energimyndigheten har inte tillräckligt långsiktiga och strategiska mål, riktade mot forskningsinfrastrukturen, delvis beroende på att statsmakterna anger rätt kortsiktiga och energipolitiskt laddade mål för Energimyndighetens verksamhet.
- Användningsfrågorna har svårt att konkurrera med teknikfrågor när det gäller forskningsanslagen.
- Det finns för litet pengar för nyfikenhetsstyrd och innovativ forskning, som kan finansieras till 100 procent.

Vidare ges många exempel på både svenska styrkeområden, som behöver bevaras eller återupprättas och problem och brister, som behöver åtgärdas. Byggforskningen framhålls också som betydelsefull för att genomföra energipolitiken och angelägen för stora delar av svensk industri. Vi har identifierat ett antal risker med att fortsätta på samma linje; forskningskompetensen urholkas och svensk forskning och teknik fortsätter tappa positioner, implementering av ny teknik fördröjs för det finns för litet pengar till större experiment och demonstratorer för att samverka mellan forskarna och branschen inte är tillräckligt utvecklad och på grund av bristande kunskaper om brukarbeteenden och effekter av olika styrmedel. Till detta ska läggas otillräcklig samordning inom och mellan de offentliga aktörerna.

Energimyndigheten står därför inför ett antal utmaningar när det gäller den framtida inriktningen av svensk energirelaterad byggforskning. Dessa har beskrivits i kapitel 5.4, och kan sammanfattas som ett upplevt behov att öka de totala satsningarna på energirelaterad byggforskning; ett antal svenska styrkeområden bör försvaras eller återtas samtidigt som det finns luckor och anslagsmässigt underförsörjda områden. Resultatöverföringen till avnämarna behöver utvecklas, samverkan med "branschen" och mellan de offentliga finansiärerna förbättras och samordningen av Energimyndighetens egna insatser stärkas. Dessa utmaningar har delvis uppmärksamats redan i tidigare utvärderingar (bland annat i Technopolis utvärdering från 2003 och i utvärderingen av CERBOF från 2010) och i Energimyndighetens egen planering, FOKUS III.

Vi har också tagit upp synpunkter på detta vid seminariet den 25 januari. Vid seminariet betonades bland annat att det krävs en bred och proaktiv ansats och ett strategiskt "tänk" från Energimyndighetens sida. Vad som behövs är en kombination av program, öppnande av dörrar för internationell samverkan – genom aktivt stöd till både medverkan i EU-projekt och gästforskarutbyte - och målmedvetet arbete för att främja implementering av forskningsresultat, menade man. Vidare efterlystes mer samhälls- och beteendevetenskaplig forskning och forskning som "tvärrar över" samhällsvetenskap och teknik, samt utvärderingar av flera olika slag – för att dra erfarenheter av samverkansformer mellan olika vetenskapsområden och mellan

forskare och praktiker, för att få fram goda exempel och för att verifiera hur ny teknik fungerar i praktiken. Det påpekades också att en internationell utblick, mot hur det exempelvis ser ut i våra grannländer, skulle vara ett lämpligt sätt att komplettera det underlag som kommer från denna studie. En mängd mera konkreta förslag kom också upp under diskussionerna.

Vi har vägt samman de förslag som har kommit fram under intervjuerna och vid seminariet och skisserar i det följande tre kompletterande beståndsdelar – eller om man så vill en ”Policy Mix” – i en möjlig framtidsstrategi för den svenska energirelaterade byggforskningen:

- En delstrategi för att bevara och stärka den forskningsinfrastruktur som behövs för att möta framtida behov av kunskaper (se avsnitt 6.1).
- En delstrategi för att bevara forskningens bredd och öppenhet och hålla dess kvalitet på en hög nivå (se avsnitt 6.2).
- En delstrategi för att i högre grad engagera avnämarna och främja implementeringen av forskningsresultat och säkerställa att den forskning kommer till stånd, som behövs för att nå de energipolitiska målen på bebyggelseområdet (se avsnitt 6.3).

Alla tre delarna i framtidsstrategin behövs, enligt vår uppfattning. Det detaljerade innehållet samt avvägningen mellan delstrategierna är något, som ligger utanför vårt uppdrag. Det handlar om en helhet och avvägningen måste göras av Energimyndigheten i samråd med övriga aktörer och anpassas till bland annat gällande rollfördelning mellan dem.

En starkare samordning inom Energimyndigheten av alla insatser som riktas mot energianvändningen i bebyggelse behövs också, har många påpekat. I dagsläget har Analys-, Främjande- och Teknikavdelningarna alla viktiga roller när det gäller energirelaterad byggforskning.

Vidare behövs en stärkt samverkan med branschen och med andra offentliga aktörer. Det har till exempel föreslagits att alla forskningsfinansiärerna och övriga viktiga aktörer inom området samverkar inom ett stående forum, som arbetar kontinuerligt med insatser på medellång och lång sikt – i motsats till Energimyndighetens VP som man anser är alldeles för kortsiktig. Energimyndighetens UP Bygg framhålls i sammanhanget som en utmärkt form, som ger myndigheten chansen att ta ledningen, sätta dagordningen och arbeta långsiktigt och proaktivt. Begränsningen med det nuvarande upplägget är bara att inte alla aktörer medverkar - exempelvis saknas representant för VINNOVA - och att UP Byggs mandat är tidsbegränsat, även om ambitionen är att det ska vara ett kontinuerligt arbete.

6.1 Fokus på forskningsinfrastrukturen

Svensk energirelaterad byggforskning är ett område, som enligt de flesta intervjuade har varit underförsörjt med statliga forskningsanslag under ett antal år, och den styrkeposition som Sverige tidigare har intagit har eroderats. Många intervjupersoner pekar på behovet av att nu satsa tämligen brett, i syfte att återställa och säkra en forskningskompetens som tidigare var starkare och som nu är på väg att pensioneras bort. Fokus bör ligga på en långsiktig och bred kompetensuppbyggnad, snarare än avgränsade satsningar, menar man.

Denna delstrategi behövs för att möta ett par av de tidigare nämnda grundproblemen - avsaknaden av långsiktiga och strategiska mål för forskningsinfrastrukturen och brist på tillräckliga medel för nyfikenhetsstyrd och innovativ forskning som kan finansieras

till 100 procent.²¹ En proaktiv process, riktad mot forskningsmiljöerna skulle kunna vara ett inslag i denna delstrategi. Ett av förslagen i intervjuerna är att utvalda forskningsmiljöer skulle kunna få ramanslag för grundläggande forskning under exempelvis fem år, och att medlen sedan söks i konkurrens. Ramanslagen skulle kompletteras med anslag för tillämpade projekt.

Energimyndighetens roll bör i denna delstrategi alltså vara att se till och underhålla forskningsinfrastrukturen. Detta kräver en relativt aktiv och fokuserad insats, och viss koordinering med andra myndigheter och forskningsfinansiärer. Det kan självfallet också innebära ett behov av mer pengar till området i stort.

Behovet av att ägna särskild uppmärksamhet åt forskningsinfrastrukturen togs upp redan i Technopolis utvärdering från 2003. Där framfördes en allmän kritik mot fragmentering av forskningsinsatser och forskningsmiljöer, mot alltför små eller underkritiska projekt, och mot bristande samarbete med utländska forskare. Vidare efterlystes en fokusering på områden där Sverige har unika problem eller fördelar, liksom ett klargörande av hur forskningssamarbete i konkreta projekt inom IEA och EU gagnar Sverige, med tanke på potentialen för teknikexport inom exempelvis värmepumpsområdet.

Också i Energimyndighetens eget planeringsdokument från 2010, FOKUS III, berörs behovet av åtgärder för forskningsinfrastrukturen. Som exempel nämns inrättande av strategiska kompetenscentra, typ Fuktcentrum vid LTH.

Många intervjuade tar i olika termer upp behovet av åtgärder inom området. Några forskare förordar bildande av starka forskningsmiljöer, förslagsvis i form av kompetenscentra. Från branschhåll framhålls att byggandet av forskningsmiljöer borde vara mer i fokus i Energimyndighetens arbete, och centrumbildningar ses som en allmänt bra form när det finns lämpliga forskningsområden. Detta har beskrivits i kapitel 4.3. Forskare, branschföreträdare och representanter för finansiärerna menar alla att en långsiktig planering och en långsam och stegvis ökning av anslagen behövs. Det framförs önskemål om mer av seniorforskning, samtidigt som flera påpekar forskningens betydelse för kompetensutvecklingen inom hela branschen.

Några befintliga miljöer nämns som särskilt viktiga och som något som Energimyndigheten borde satsa på. Från både bransch- och finansiärshåll framhålls Fuktcentrum vid LTH som en viktig FoU-miljö, som förtjänar en satsning. Flera finansiärer nämner SP som en stark miljö och en viktig aktör på byggområdet. Ett par representanter för finansiärer lyfter fram beteendeforskningen vid Linköpings universitet som en viktig forskningsmiljö med flera ledande forskare. IVL framhålls av en person med lång erfarenhet inom området som en viktig miljö för byggforskning med miljöfokus.

Också vid det särskilda seminariet den 25:e januari kom det fram liknande synpunkter på hur Energimyndigheten borde hantera dessa frågor. Kompetenscentra, som söker medel i konkurrens skulle, kunna vara ett sätt att skapa större forskningsmiljöer, samtidigt som finansiärerna skulle kunna ställa större krav, menade man. Forskarutbildningen inom aktuella områden behöver också göras mer attraktivt påpekade flera. Vidare framhölls att det finns ett starkt samband mellan forskningen och kompetensförsörjningen till hela området och att detta måste uppmärksammas i sammanhanget. Bland annat föreslogs att ett "Nationellt bygguniversitet" inrättas som ett sätt att samla en del befintliga satsningar inom exempelvis Program Energisystem och Sveriges Bygguniversitet. Detta skulle ske i samverkan med branschen och bland annat syfta till att kunna erbjuda utbildning inom ett brett område och på flera nivåer. Ett sådant nationellt bygguniversitet skulle också kunna vara en lämplig konstellation

²¹ Med nyfikenhetsstyrd forskning avses här sådan forskning som ökar vetandet, oavsett om forskaren kommer fram till fakta som kan leda vidare till nya frågeställningar eller inte. Detta till skillnad från den behovsmotiverade forskningen som har ett tydligt mål från början, och eftersträvar en mer konkret nytta.

för att skapa en forskarskola med industriellt deltagande, ansåg flera seminariedeltagare.

Vid seminariet menade också flera att forskningsprogram måste vara långsiktiga för att få effekt på forskningsinfrastrukturen. De framhöll att fem år inte räcker, utan att det behövs minst 10 år för att få in kompetens och skapa erforderlig tillit för varaktiga samarbetsrelationer. En proaktiv roll från Energimyndighetens sida behövs också, betonade man. Att hjälpa forskare att ”öppna dörrar”, att ordna konferenser av typen Energiutblick inom byggområdet, att ställa krav på samverkan mellan forskargrupper som villkor för anslag, fördes fram som exempel på vad som skulle kunna ingå i en sådan roll.

Några nyckelkomponenter i denna delstrategi skulle sammanfattningsvis kunna vara:

- Sikta på att minska fragmentering och underkritiska insatser i byggforskningen.
- Inta en mer proaktiv roll i samverkan med andra finansiärer och sätt långsiktiga mål för utvecklingen av forskningsmiljöer – bygg gärna på befintliga plattformar, inkludera både akademiska och institutsmiljöer, stöd kompetenscentra i samverkan med industrin, såväl som andra typer av centrumbildningar.
- Verka för uthålliga satsningar med tioårsperspektiv och ge även möjlighet till ramanslag inom vilka medel söks i bibehållen konkurrens.
- Medverka till strategiska kopplingar mellan forskningen och kompetensförsörjningen inom byggområdet på olika nivåer – forskarskolor, fortbildning för examinerade civilingenjörer och högskoleingenjörer.

6.2 Fokus på forskningsdriven bredd och öppenhet

Denna delstrategi, som kompletterar den förra, bygger på insikten att fri forskning i konkurrens med utgångspunkt från bästa vetenskapliga kvalitet, kan ge nya idéer, som företagen i byggbranschen inte annars har eller efterfrågar. Snarare än att på förhand snäva in vad som är forskningsbart – och arbeta med utlysningar, som endast omfattar ett avgränsat område – bör öppna utlysningar ske, där de (vetenskapligt) bästa projekten finansieras, är en vanlig utgångspunkt. Sådana utlysningar kan vara årliga, eller fortlöpande. Argumenten är att en alltför stark styrning från finansiärerna eller en alltför stark roll för branschens aktörer kan vara kvalitetshämmande, och att det därför behövs en mångfald angreppssätt och lösningar.

Forskning utan pekpinnar, med årliga öppna utlysningar där de vetenskapligt bästa projekten finansieras, och en bred grundforskning föredras, naturligt nog, av flera av de intervjuade forskarna. Mer pengar till grundforskning från Energimyndighetens sida är ett framfört önskemål i samma anda. Andra återkommande önskemål gäller att förenkla för forskarna och minska den administrativa bördan i samband med ansökningar till Energimyndigheten.

Flera har påpekat att det görs för få utlysningar från Energimyndigheten och att det därför är oklart vilka anslag, om några, som finns att söka. Det finns också en viss kritik från forskarhåll mot att de utlysningar som ändå görs, är alltför smala och ämnesmässigt snävt avgränsade. Det flera skulle föredra, är ett tillstånd där det finns ett antal tillräckligt starka och stora forskningsmiljöer som får konkurrera med varandra om utlysta medel och som kan få ramanslag med viss frihet att disponera medlen inom ramen.

Andra forskare förordar tvärvetenskapliga program kring vissa specifika teman, där forskarna får söka och konkurrera. De menar också att programmen bör få innehålla både grundforskning och tillämpad forskning. Exempel på sådana tvärvetenskapliga teman kan vara, har man föreslagit, ombyggnad för energieffektivisering av miljonprogramsområdena samt passiv- eller nollenergihus. Och här skulle det finnas utrymme för såväl teknisk och naturvetenskaplig som beteende- och samhällsvetenskaplig forskning. Sådana program skulle kunna genomföras i samarbete mellan alla finansiärer på den offentliga sidan och även byggbranschen

skulle kunna inbjudas att medverka, utan specifika krav på medfinansieringsnivå. Möjligheterna till detta begränsas dock av forskningsförordningen där endast grundforskning kan finansieras med 100 procent av kostnaden. Tillämpad forskning kan i normalfallet finansieras upp till 50 procent, och experimentell utveckling med upp till 25 procent.²²

Vid det särskilda seminariet den 25:e januari instämde många, inte bara forskare, med eftertryck i de synpunkter som kommit fram i intervjuerna. Därutöver betonades bland annat att en uppgift för Energimyndigheten borde vara att bättre informera forskarna om vilka medel som finns att söka och var. Vidare framhölls att temainriktade program behövs för att underlätta nödvändig samverkan, samtidigt som öppna utlysningar behövs för dynamik och kvalitetsfrämjande konkurrens och för att undvika alltför hård styrning av forskningen,

Detaljerna när det gäller denna strategi ligger utanför vårt uppdrag. Några nyckelelement skulle, hursomhelst, kunna vara:

- Regelbundna, öppna utlysningar i konkurrens för att säkerställa fortsatt hög kvalitet.
- Större medelstillelning till grundforskning.
- Förenkla så långt möjligt för forskarna.
- Tvärvetenskapliga program kring ett antal teman, där forskarna söker i konkurrens.
- Aktiv medverkan från byggbranschen i program med forskarinitiativ, också utan specifika krav på finansiellt engagemang.

6.3 Fokus på energipolitisk behovsorientering och implementering

Denna delstrategi fokuserar på energipolitisk behovsorientering och implementering av resultaten av den forskning som bedrivs och måste avvägas mot de två andra delstrategierna av Energimyndigheten, i samråd med övriga finansörer.

Energipolitisk behovsorientering av forskningsstödet är naturligtvis en huvuduppgift för Energimyndigheten. Många branschföreträdare, och även andra intervjuade, menar ändå att alltför lite uppmärksamhet i dagens byggforskning ägnas åt olika teknikanvändaraspekter, såsom brukarnas beslut och beteenden, styrmedel och incitament i olika led i byggkedjan etc. Energipolitiskt behovsdriven fokusering innebär ett starkare och större engagemang från industrins sida, och också att företag och andra intressenter ges större möjlighet att delta redan i idéfasen av en satsning. Denna delstrategi kräver vidare en starkare koordinering av alla Energimyndighetens insatser inom bebyggelseområdet. Det gäller både grundforskning och tillämpad teknisk – naturvetenskaplig och beteende- och samhällsvetenskaplig forskning och det gäller inte minst de rätt omfattande främjandeinsatser som myndigheten står för.

En starkare behovsorientering innebär i sin tur att implementeringsaspekterna behöver fokuseras mer än de, enligt många, gör i dag. Även detta kan innebära forskningsbehov, påpekar flera. De menar att det finns en brist på kunskaper om vad som står i vägen för att implementera ny teknik och om hur olika styrmedel fungerar i praktiken. Det har i en av intervjuerna uttryckts ungefär så här: ”Det finns en mycket stor, tekniskt och ekonomiskt genomförbar potential för energieffektivisering i bebyggelsen, men bara 15 procent av den realiserar! Varför?”

²² Förordning (2008:761) om statligt stöd till forskning och utveckling samt innovation inom energiområdet.

Redan Technopolis utvärdering från 2003 uppmärksammade detta.²³ Man pekade bland annat på bristande internt och externt samarbete inom Energimyndigheten och mellan myndigheten och övriga aktörer, bristande spridning av erfarenheter och utvärderingsresultat, behov av att skapa kluster av större projekt och alltför små och okoordinerade insatser för demonstration. Man framförde också att mer behövde göras för att koppla ihop den akademiska forskningen med de företag som kan använda resultaten. Som exempel togs upp att man gemensamt borde utveckla ”roadmaps” för värmepumpssystem och göra en analys av Energimyndighetens projektportfölj för att urskilja möjligheter som kan användas för både effektivare uppvärmning och kylning i Sverige.

En hel del har skett sedan dess, bland annat har programmet CERBOF startats och drivits i flera år för att stärka kopplingen till användarna. Utvärderingen av CERBOF våren 2011 var generellt mycket positiv till vad som åstadkommits. Allmänt ansågs programmets måluppfyllelse vara god, särskilt när det gäller att vidareutveckla samverkan forskare – industri. Även vid seminariet i Stockholm lyftes CERBOF i flera sammanhang fram som ett föredöme, bland annat som ett exempel på hur man lyckas få till samverkan mellan olika intressenter. Programmet ses som en i grunden bra modell, samtidigt som det påpekades att en stötesten är samfinansieringsmodellen och reglerna, som sätter tydliga gränser för vilken typ av aktiviteter som är möjliga att stödja.

Också i Energimyndighetens eget plandokument, FOKUS III, uppmärksammas behovet att öka den energipolitiska behovsorienteringen genom att ett antal så kallade EFUD-mål anges för olika kategorier av bebyggelse. I det sammanhanget nämns, som framgått av avsnitt 4.1, också mer specifika forskningsbehov vad gäller bland annat fastighetsförvaltning och –drift, lågenergibygnader, styrmedel och incitament och samverkan i olika led i byggkedjan samt konsument/brukarbeteenden och –krav när det gäller boende/byggnader.

Också mer generella insatser nämns i dokumentet, till exempel:

- Samordning och koncentration av stöd till innovation och utveckling inom samhällsbyggnads- och fastighetssektorn.
- Samordning av branschorganisationer och deras aktiviteter samt av Energimyndighetens olika program som berör sektorn. Exempelvis bör program som arbetar med praktisk tillämpning lämna underlag för utlysningar och prioriteringar av innovationsområden och också bidra till testning av projektresultat i praktisk tillämpning.
- Etablering av ”konsensusgrupper” inom exempelvis IVA, för praktisk prövning och validering av resultat för vidare spridning.
- Mer metodisk och akademisk uppföljning av energieffektiviseringsåtgärder.
- Utnyttjande (genom tidsbegränsat hemlighållande) av projektresultat av enskild aktör, i syfte att öka den egna konkurrenskraften.

Som närmare redovisats i Kapitel 4.2 har vi fått en mängd synpunkter och förslag på konkreta forskningsområden under våra intervjuer. Vi har också fått många synpunkter av mer generell karaktär på vad som bör ingå i en sådan delstrategi. De stämmer rätt väl med inriktningen i FOKUS III och vad som togs upp i de två nämnda utvärderingarna.

Intervjuade inom främst byggbranschen, och även bland de offentliga finansierarna, för fram exempelvis följande.

²³ Erik Arnold (m fl) (2003): Evaluation of the Swedish Long Range Energy Research Programme 1998-2004

Industrin, kommuner, stadsbyggnadskontor m.m. bör få inflytande och ange vilken forskning som behövs, och även fastighetsägarna/förvaltarna och konsulterna och byggherrarna behöver komma in starkare. Alla dessa aktörer bör kunna delta i en ny form av samverkan, som går längre i byggkedjan än de nuvarande främjandeariktade programmen BELOK och BEBO. Som framgår av kapitel 5 menar många att det saknas pengar för det som är praktisknära, och att mer tyngd bör ges till implementering och innovation och demonstration snarare än ren teknikforskning.

VINNOVA borde också spela en större roll som aktör, med sitt fokus på innovation, påpekas det i intervjuerna.

Av kapitel 4.3 framgår att företrädare för byggföretag och förvaltare förespråkar lösningar som större, nationella program, typ branschforskningsprogrammen, på byggområdet. Företrädare för byggföretag lyfter fram CERBOF, och menar att det är rätt grepp och att det skulle behöva göras större. De påpekar också att det behövs demoprojekt, ”som lyfter från skrivbordet”, pilotstudier i verklig skala för att se vilka problemen är. Branschföreträdare menar ofta att planeringen av forskningen bör börja med det industrirelevanta och sedan förankras vetenskapligt, och att den behöver användarstyras. Andra efterlyser ett mer proaktivt handlande från Energimyndighetens sida när det gäller forskning på användningssidan.

När det gäller företagens medverkan påpekar några branschföreträdare att mer flexibla regler för medfinansiering är önskvärda. I vissa fall kan det vara lämpligt med 100 procent offentlig finansiering för djupare forskning, menar man. Kravet på medfinansiering från industrin, vilket som tidigare nämnts styrs av forskningsförordningen, kan nämligen vara ett hinder för att få till stånd den forskning och det samarbete som behövs. Även forskare har tagit upp detta och påpekar att staten bör underlätta industrins medverkan när det gäller krav på avtal och andra formalia. Man nämner också ramavtal med företagen som en möjlighet.

När det gäller organiseringen av ett ökat samarbete med byggbranschen för en mer energipolitiskt behovsdriven fokusering, har exempelvis IQ samhällsbyggnad nämnts som en bra samlade nod. Ett förslag som förts fram är att Formas, Energimyndigheten och VINNOVA borde få ett regeringsuppdrag att ta fram en gemensam ”roadmap” för att samordna sina forskningssatsningar bättre.²⁴

Vid det särskilda seminariet den 25:e januari fördes mycket diskussioner och framfördes många förslag och synpunkter när det gäller samverkan och implementering av forskningsresultat. I mycket instämde deltagarna i det som de intervjuade fört fram. Bland annat tryckte man på att bilden av Energimyndighetens insatser på byggområdet är splittrad och svåröverblickbar, på att proportionellt mer borde satsas på implementering av forskningsresultat än vad som görs idag, och på att Energimyndigheten skulle kunna göra en del för att förbättra formerna för kommunikation mellan forskare och praktiker, exempelvis anordna en egen Energiutblick för byggområdet eller andra former av konferenser. Man tryckte också starkt på vikten av utvärderingar. Vad som behövs är utvärderingar av Energimyndighetens insatser inom olika avdelningar, av vilka resultat som åstadkommit, av olika styrmedel, och för att verifiera hur teknik i nybyggnationen fungerar, för att ta några exempel.

Bland mer konkreta uppslag vid seminariet kan nämnas:

- Använd finska Tekes’ strategiska forskningsprogram som förebild för större, nationella, forsknings- och implementeringssatsningar på byggområdet.

²⁴ Formas har 2012 redan fått ett regeringsuppdrag (i regleringsbrevet) att inventera, analysera och utvärdera forskningen inom samhällsbyggnadsområdet. Arbetet ska omfatta även forskning där Formas inte är finansär, men särskilt ska redovisa den forskning som Formas själva finansierar samt forskning som samfinansieras med andra parter.

- Uppmuntra öppna positioner för tidsbegränsat dubbelriktat personalutbyte mellan industri och akademi (forskare tjänstgör inom industrin och vice versa).
- Satsa på forskning om hur kunskaper sprids i organisationer och hur organisationer lär för att bättre förstå hur implementering av ny teknik kan främjas.
- Satsa från Energimyndighetens sida på utbildningsresurser, läromedel och i andra former, för att påskynda implementering genom att främja kompetensutveckling på olika nivåer och för olika målgrupper inom byggbranschen.
- Agera ”mäklare” när det gäller att söka anslag från EUs ramprogram för olika projekt, som kan främja samverkan mellan företag av olika storlek och forskare.
- Bygg ut CERBOF till en nationell forskningsatsning i samverkan med exempelvis Bygguniversitet, inkludera en forskarskola och engagera BELOK och BEBO som representanter för ”mottagarsidan”.

Dessa uppslag kan alla vara värda att överväga närmare. De synpunkter vi har fått på denna del av en framtidsstrategi är rätt väl förenliga med de nämnda utvärderingarna och den allmänna inriktningen av Energimyndighetens planering. På vissa punkter tycks såväl de intervjuade som seminariedeltagarna till och med gå längre än vad Energimyndigheten hittills har gjort i sitt FOKUS-arbete. Samtidigt vill vi, för vår del, betona att denna del av framtidsstrategin måste samspela med, eller snarare att den förutsätter, de två andra ”benen”, ansvaret för forskningsinfrastrukturen och säkerställandet av den forskningsmässiga bredden och öppenheten.

Exakt vad denna delstrategi bör innehålla ligger utanför vårt uppdrag och konkreta inslag är alltså något som behöver diskuteras vidare. Några framträdande drag skulle hursomhelst kunna vara:

- Mer fokus på energianvändningen (och inte bara på tekniken).
- Större satsning på utvärderingar av olika slag för att främja implementering av kunskaper.
- Större satsning på samhälls- och beteendevetenskaplig forskning kring styrmedel, brukarbeteenden etc., på bekostnad av den rent teknikinriktade forskningen
- En mer proaktiv roll för Energimyndigheten och en stärkt och breddad samverkan med både andra offentliga aktörer och aktörer i olika led av byggkedjan, inklusive förvaltare och brukare.
- Gemensam problemformulering mellan högskola och praktiker som för det hela framåt.
- Starkare samordning av alla bebyggelserelaterade insatser som hanteras inom Energimyndighetens olika avdelningar.
- En flexibilitet i tillämpningen av finansieringsreglerna för att underlätta samverkan och ett ökat engagemang i samverkan mellan forskare och byggbranschen.

Vissa ytterligare konkreta inslag som föreslagits kan vara värda att utreda närmare:

- Samverkan med branschen kring centrubildningar och kompetenscentra.
- Satsningar i samarbete mellan staten och hela byggbranschen, bland annat i form av få och mycket stora nationella projekt i samverkan staten - industrin – högskola – forskningsinstitut. Pilotstudier i stor skala för att närmare fokusera på implementeringen skulle då kunna rymmas. Vidare skulle forskarskolor och samordnade satsningar på läromedel, kompetensutveckling och personalutbyte på olika nivåer och för olika målgrupper kunna ingå.

- En riskkapitalfond för riskfyllda men potentiellt mycket betydelsefulla projekt kan också vara en finansieringsform.
- Någon typ av konferens eller annan plattform för förmedling av olika kunskaper till dem som inte deltar i projekten skulle också kunna vara ett inslag.

7. Sammanfattning och slutord

För att åstadkomma den nödvändiga omställningen av energisystemet är en effektivare energianvändning i bebyggelsen en mycket viktig del, då den svarar för nära 40 procent av Sveriges totala energianvändning. I denna sektor är flera olika aktörer, med olika roller, ansvar och kompetens, involverade, allt från stora företag till enskilda fastighetsägare och hushåll. Inom flera olika delområden finns det påtagliga kunskapsbehov, även om dessa ser olika ut i olika situationer.

På detta har Energimyndighetens utvecklingsplattform, UP Bygg, också tagit fasta och levererar i ett inspel till regeringens kommande forsknings- och innovationsproposition ett antal förslag som ligger i linje med visionen att all energi- och resursanvändning inom bebyggelsen ska vara effektiv och långsiktigt hållbar, och med byggnader som är funktionella, attraktiva och har en god inomhusmiljö. I enlighet med visionen presenterar UP Bygg ett antal prioriterade insatser för perioden till 2016, som inryms i följande rubriker:

- Systemperspektiv
- Samhällsbyggnad, arkitektur och teknik
- Samhällsvetenskap och humaniora
- Befintlig bebyggelse och särskilt miljonprogrammet
- Nybyggnation och ”nära-nollenergibyggnader”
- Organisatoriska processer – från planering till förvaltning

Utvecklingsplattformen lyfter också fram behovet av en nationell kraftsamling, där det är möjligt att koordinera disciplinövergripande forskningsinsatser. En sådan behöver också inkludera satsningar för att påverka rådande praktik och förmågan att hantera utmaningar genom exempelvis demonstrationsprojekt. Målet bör vara att etablera internationellt excellent forskning som bidrar till ökat kunnande om hur hållbara urbana miljöer skapas, nationellt och globalt. Häri ingår också att stärka svenskt näringslivs konkurrenskraft inom området.

En av huvudfrågorna för denna kartläggning har varit huruvida Energimyndighetens finansiering av ”Energirelaterad byggforskning” har minskat över tid. Kartläggningen visar att denna finansiering har minskat något från 2005, jämfört med perioden innan. Energimyndigheten har samtidigt ökat medelstillelningen till andra sakområden såsom energianvändning inom industri och transporter.

Det görs samtidigt mycket och stora resurser har trots allt lagts på energirelaterad byggforskning – men av kartläggningen framgår ändå att området av många både forskare och branschföreträdare ses som underfinansierat. Det finns också goda skäl för att plädera för en ökning av de totala satsningarna på energirelaterad byggforskning. Området är, oavsett hur det exakt i detalj avgränsas, av stor samhällsekonomisk betydelse och det är även centralt för att kunna uppnå de övergripande politiska målen inom klimat – och energiområdet. Det finns stora kunskapsluckor både på systemnivån och när det gäller brukarbeteenden och styrmedel, och ett antal svenska styrkeområden behöver försvaras eller återtas. Omfördelning av medel från tillförselsidan är en möjlig väg.

Energibehoven för olika ändamål inom bebyggelsen, och inte främst företagens eller forskarnas intressen, bör vidare få starkare genomslag både vad gäller inriktningen av forskningssatsningarna och avgränsningen av ”Energirelaterad byggforskning”. De centra, program och projekt som bäst bedöms kunna bidra till uppfyllande av de energipolitiska målen bör sedan väljas. Det är i detta sammanhang viktigt att inte ”bryta kedjan”, utan att se till att forska om alla delar av byggkedjan och effektivt

samordna forskningsstöd med främjandeåtgärder. Resultatöverföringen till avnämarna behöver vidare bli effektivare, inte minst när det gäller att föra över kunskaper till parter som inte direkt deltar i de konkreta projekten.

En god och ändamålsenlig, och förmodligen också mer omfattande, dialog mellan myndigheter, forskare och kunskapsanvändare bland företag och kommuner med flera behöver etableras för att det ska vara möjligt att nå målen. Ledarskapet för att initiera och driva en sådan dialog ligger rimligen på Energimyndigheten. Detta kräver, i sin tur, att myndigheten samtidigt stärker samordningen av sina egna insatser.

Bilaga A Informanter

A.1 Intervjupersoner

Enno Abel, KTH

Ruben Aronsson, SBUF

Sebastian Axelsson, VINNOVA

Peter Bennich, Energimyndigheten

Tor Broström, Högskolan på Gotland

Jan Byfors, NCC

Jan-Olof Dalenbäck, CTH

Clas Dalman, PEAB

Johan Edman, Mistra

Per Fahlén, SP

Anders Göransson, Profu

Jonas Hagetoft, Sveriges Kommuner och Landsting

Tomas Hallén, Akademiska hus

Malin Henningsson, KK-Stiftelsen

Åke Hugard, Energimyndigheten

Åsa Karlsson, Energimyndigheten

Johnny Kellner, Veidekke

Yogesh Kumar, Fastighetsägarna i Sverige

Ove Lagerqvist, LTU

Mårten Lindström, More10

Åke B Lindström, Energimyndigheten

Marja Lundgren, White Arkitekter AB

Bahram Moshfegh, LiU

Lena Neij, LU

Björn Palm, KTH

Emina Pasic, Energimyndigheten

Bertil Pettersson, tidigare BFR

Conny Rolén, Formas

Peter Rohlin, Incert AB

Anna Sander, IQ Samhällsbyggnad

Stefan Sandesten, tidigare Byggherreforum

Anders Sandoff, Göteborgs Universitet

Katarina Schough, Naturvårdsverket

Katarina Schylberg, Delegationen för hållbara städer

Lena-Kajsa Sidén, SSF
Jörgen Sjödin, Energimyndigheten
Svante Söderholm, Energimyndigheten
Elisabeth Söderström Tehler, VR
Kyösti Tuutti, Skanska
Olle Vogel, KK-Stiftelsen
Åsa Wahlström, CIT (CTH)
Maria Wall, LTH
Eva Wäckelgård, Högskolan i Dalarna
Sten Åfeldt, Energimyndigheten

A.2 Deltagare vid seminariet i Stockholm 25 januari 2012

Maria Alm, Energimyndigheten
Tea Alopeaus, Naturvårdsverket
Ruben Aronsson, SBUF
Kenneth Asp, Energimyndigheten
Sebastian Axelsson, VINNOVA
Martin Bergdahl, Högskolan i Dalarna
Folke Björk, KTH
Magnus Bonde, KTH
Maria Brogren, Sveriges Byggindustrier
Jan Byfors, NCC
Jan-Olof Dalenbäck, CTH
Lisa Daram, Arkus
Hanne Dybro, Saint Gobain Isover AB
Saga Ekelin, WSP
Kajsa Ellegård, LiU
Jonas Ericsson, Stockholms stad
Martin Erlandsson, IVL
Anna Forsberg, Skanska
Jan Forslund, JiFAB
Leif Gustavsson, Linnéuniversitetet
Anders Göransson, Profu
Jonas Hagetoft, Sveriges Kommuner och Landsting
Mattias Hellgren, LiU
Katarina Härner, SABO
Agnieszka (Agnes) Jonsson, KTH
Björn Karlsson, MdH

Helena Karresand, LiU
Yogesh Kumar, Fastighetsägarna i Sverige
Åke B Lindström, Energimyndigheten
Mohsen Soleimani Mohseni, UmU
Bahram Moshfegh, LiU
Lena Neij, LU
Emina Pasic, Energimyndigheten
Britta Permats, Svensk Ventilation
Conny Rolén, Formas
Arne Roos, UU
Anders Rönneblad, Cementa
Anna Sander, IQ Samhällsbyggnad
Jörgen Sjödin, Energimyndigheten
Jan-Ulrik Sjögren, Stockholms stad
Therese Sonehag, Riksantikvarieämbetet
Maria Wall, LTH
Joachim Widén, UU
Ronny Östin, UmU

A.3 Deltagare vid tolkningsseminarium 8 mars 2012

Maria Alm, Energimyndigheten
Leif Gustavsson, Linnéuniversitetet
Anna-Lisa Lindén, Lunds Universitet
Åke B Lindström, Energimyndigheten
Marja Lundgren, White Arkitekter AB
Ing-Marie Odegren, Alingsåshem
Emina Pasic, Energimyndigheten
Conny Rolén, Formas
Jörgen Sjödin, Energimyndigheten
Maria Wall, LTH

Bilaga B Referenser

B.1 Projektdatafiler

Energimyndigheten: projektfiler från Teknikavdelningen, Främjandeavdelningen, Analysavdelningen och den tidigare Byggavdelningen, 1998-2011.

VINNOVA: Filer med redovisning av projekt inom området energirelaterad byggforskning

KK-stiftelsen: Filer med redovisning av projekt inom området energirelaterad byggforskning

B.2 Rapporter och utvärderingar

Bröchner, Jan och Kadefors, Anna (2009): Värden och värdekedjor inom samhällsbyggande. Stockholm: KK-Stiftelsens förlag

Energimyndigheten (2003): Forskning och utveckling inom energiområdet. Energimyndighetens rapport ER 5:2003. Eskilstuna: Energimyndighetens förlag

Energimyndigheten (2004): FOKUS. Prioritering och fokusering av satsningar på forskning, utveckling och demonstration på energiområdet. Energimyndighetens rapport ER 29:2004. Eskilstuna: Energimyndighetens förlag

Energimyndigheten (2005): FOKUS II. Mål för forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering inom energiområdet, kriterier för prioritering, förslag till prioriterad verksamhet samt indikatorer för att mäta måluppfyllelse. Energimyndighetens rapport ER 2005:38. Eskilstuna: Energimyndighetens förlag

Energimyndigheten (2010): FOKUS III - Byggnaden som energisystem. Energimyndighetens rapport ER 2010:06. Eskilstuna: Energimyndighetens förlag

Energimyndigheten (2011): FOKUS III - Energimyndighetens strategi för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering (EFUDIK) för perioden 2011-2014. Energimyndighetens rapport ER 2009:32. Eskilstuna: Energimyndighetens förlag

Energimyndigheten (2011): Utvärdering av Program Energisystem

Energimyndigheten: FOKUS-arbetet och UtvecklingsPlattformarnas roll. Internt dokument 2011-09-01

Energimyndigheten: Projektplan för FOKUS – genomförande och utvärdering. Internt dokument 2011-03-22

Energimyndigheten: Energimyndighetens strategiarbete och utvecklingsplattformar. Internt dokument 2011-08-17

Energimyndigheten: Byggnader i energisystemet. Inspel från utvecklingsplattformen UP-Bygg, med förslag till prioriterade områden och FoI-insatser inom området "byggnader i energisystemet". Internt dokument, version 2012-01-30

KK-Stiftelsen (2008): Beställa Bygga Bruka. Stockholm: KK-Stiftelsens förlag

Mistra (2002): Mistra Bygg. Ett forskningsprogram om uthålligt byggande 1997-2002. Stockholm: Mistras förlag

Profu i Göteborg AB (2011). Utvärdering av CERBOF-programmet

Proposition 2005/06:145 (2006): Nationellt program för energieffektivisering och energismart byggande.

Ramböll: Insatserna för forskning och innovation inom energiområdet. Rapport till Näringsdepartementet 2010-02-08

Riksantikvarieämbetet (2011): Byggforskning idag – inventering av forskning inom byggsektorn, med inriktning på kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. Visby: Riksantikvarieämbetets förlag

SISTER arbetsrapport 2005:41 (2005): Energisystemforskning – till vad och hur mycket? Utvärdering av programmet för Allmänna Energisystemstudier. Stockholm: SISTERS förlag

SOU 2008:110 (2008). Vägen till ett energieffektivare Sverige. Slutbetänkande från Energieffektiviseringsutredningen

SSF (2008): Competitive Building – en slututvärdering

Technopolis (2003): Evaluation of the Swedish Long Range Energy Research Programme 1998-2004

Bilaga C Intervjuguide djupintervjuer

Vad görs inom "energirelaterad byggforskning" i Sverige?	
1. Vad lägger du in i begreppet "energirelaterad byggforskning"? Vad bör och bör inte inkluderas?	
2. Vilken betydelse har FoU generellt sett för utveckling/bibehållande av internationell konkurrenskraft för branschen?	
3. Vilka är de centrala forskningsaktörerna i "energirelaterad byggforskning"? Finns det några "starka FoU-miljöer"? Synpunkter på dessa?	
4. Vilka är de centrala forskningsfinansiärerna i "energirelaterad byggforskning"? Synpunkter på dessa?	
5. Vilka pågående program och projekt inom detta område känner du till? Synpunkter på dessa?	
6. Finns det områden/miljöer som det görs/satsas för litet på?	
7. Och för mycket?	
8. Hur fungerar resultatspridningen av det som i dag görs: <ul style="list-style-type: none"> • Vad sprids? • Till vilka mottagare? • Vilken samordning finns? 	
9. Energimyndigheten tog över ett programansvar 2005. Hur har utvecklingen på området varit sedan dess?	
Vad bör energirelaterad byggforskning i Sverige ägna sig åt?	
10. Vilka områden/teman är av specifikt svenskt intresse?	
11. Finns det eftersatta/bortglömda/"emergent (framväxande?)" områden eller frågor? (även implementering och marknadsintroduktion)	
12. Finns det eftersatta/bortglömda/"emergent (framväxande?)" områden eller frågor? (även implementering och marknadsintroduktion)	
13. Svarar <u>den FoU som bedrivs</u> mot branschgemensamma utmaningar och behov? <ul style="list-style-type: none"> • Vilka utmaningar och behov? • Hur pass strategiskt viktigt är denna FoU för branschens internationella konkurrenskraft? • Vad är bra och kan utvecklas? • Saknas det något, finns det någon 	

angelägen (potentiell) FoU som helt enkelt inte genomförs?	
14. Svarar <u>de finansieringsmöjligheter som finns</u> mot branschgemensamma utmaningar och behov? Skulle någon annan finansiär behöva komma in i bilden?	
15. Är programmet tillräckligt målinriktat i termer av ämnesområden och insatsformer (projekttyper) för att stärka: <ul style="list-style-type: none"> • Företagens internationella konkurrenskraft? • Branschrelevanta FoU-utförare? • Samverkan mellan företag och FoU-utförare? 	
16. Hur internationellt konkurrenskraftiga är svenska FoU-utförare (inom området)?	
17. Relation till internationella aktörer och forskningsprogram (typ EU, IEA, nordiskt)? (vilken är den, vilken bör den vara?)	
Hur bör det göras?	
18. Hur kan man skapa en ändamålsenlig och effektiv styrning och rollfördelning (mellan dels offentliga aktörer, dels offentliga aktörer och andra aktörer (i "byggbranschen"))?	
19. Kan/bör man satsa på "starka FoU-miljöer"? Om så: vilka? Om vad?	
20. Vilka är de viktigaste/största hindren? (Exempelvis: för implementering av forskningsresultat eller för att åstadkomma själva forskningssatsningarna (i samarbete mellan olika parter))	
21. Vilka önskemål/behov/krav bör byggsektorn (i vid bemärkelse) ställa på de offentliga forskningsfinansiärerna? Och omvänt: vilka krav kan/bör de offentliga forskningsfinansiärerna ställa på byggsektorn(s aktörer)?	
22. Hur bör resultatspridningen ske? <ul style="list-style-type: none"> • Vilka bör göra vad? • Samordningsmöjligheter? 	
Bakgrundsinformation	
23. Vilken är "din historia" när det gäller byggforskning?	
24. Vilken är din relation till området i dag?	
Avslutande frågor	
25. Vad skulle du vilja se att STEM gjorde?	
26. Förslag på intervjupersoner?	

Bilaga A Förkortningar

AES	Programmet för Allmänna energisystemstudier
BEBO	Beställargrupp bostäder
BELOK	Beställargrupp lokaler
BFR	Byggforskningsrådet
CERBOF	Centrum för energi och resurseffektivt byggande och förvaltning
CTH	Chalmers tekniska högskola
Effsys+	Programmet för effektivare kyl- och värmepumpssystem
EFUD	Energimyndighetens mål för forskning, utveckling, demonstration
Formas	Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande
FoU	Forskning och utveckling
GU	Göteborgs universitet
Hda	Högskolan Dalarna
HGO	Högskolan på Gotland
HiK	Högskolan i Kalmar
IEA	International Energy Agency
IVA	Ingenjörsvetenskapsakademien
IVL	Svenska miljöinstitutet
KC	Kompetenscentrum
KTH	Kungliga tekniska högskolan
LiU	Linköpings universitet
LTH	Lunds tekniska högskola
LTU	Luleå tekniska universitet
LU	Lunds universitet
LÅGAN	Programmet för byggnader med mycket låg energianvändning
Mdh	Mälardalens högskola
Miun	Mittuniversitetet
SBUF	Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond
SP	Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
SSF	Stiftelsen för strategisk forskning
U.F.O.S	Utveckling av Fastighetsföretagande i Offentlig Sektor
UmU	Umeå universitet
UoH	Universitet och högskola
UP Bygg	Energimyndighetens plattform för arbete med strategier för forskning, utveckling, demonstration, innovation och kommersialisering inom området Byggnader i energisystemet
UU	Uppsala universitet

technopolis_{group}

VINNOVA Verket för innovationssystem

VR Vetenskapsrådet

Faugert & Co Utvärdering AB
Grevgatan 15, 1 tr
114 53 Stockholm
Sweden
T +46 8 55 11 81 00
F +46 8 55 11 81 01
E info@faugert.se
www.faugert.se
www.technopolis-group.com