

SOLCELLER SOM BYGGPRODUKT

*Etablering av en testbädd för
byggnadsintegrerad sol*



Peter Kovács, RISE

2022-02-28

Abstract

Solar cells as construction products

In the project "Establishment of a test bed for building-integrated solar cells", RISE has investigated the need for such a test bed in Sweden through interviews and workshops and gathered experiences from contemporary projects in the field of solar PV in the built environment.

In total, there is experience from just over 30 actors in as many companies or organizations gathered in the project. Among those interviewed are solar energy companies, construction companies, construction product manufacturers, architectural firms and property owners. In parallel with this survey, we have inventoried and compiled resources that the survey pointed to a need for. We have also compiled resources that we ourselves, after many years of work in the field, have realized that there is a need for, even though many of the market players cannot really see these needs. One of several such examples is the need for advanced vibration testing and equipment for detecting microcracks in solar cells, a need that was identified in a research project where we investigated challenges for prefabricated PV roofs. The innovation operations in Swedish solar companies are, with a few exceptions, set aside for the benefit of entrepreneurship and business operations, which explains why various innovation-supporting resources are less often presented as a need. Nevertheless, we're convinced that Sweden should prepare for an increased demand for such services. The solar PV market is booming both in Sweden and in many other parts of the world and is expected to do so even more in the coming years.

Among the clearly stated needs presented by our respondents can be summarized a need for knowledge and information about BIPV technologies, adapted to the needs of different target groups and the need for good examples to be inspired by and learnt from. Furthermore, the need for demonstration activities with well-organized feedback of experience is emphasized. We believe such activities need to have good continuity over time. Regarding the need for knowledge and test resources, fire safety is particularly emphasized as an important area to integrate in the knowledge of solar PV in buildings.

The main delivery from the project is a multifaceted presentation of resources that are based on expertise and hardware at RISE and at important players outside of RISE. The later can partly offer a complement to RISE resources but some can also offer an alternative to RISE as a service provider. Among these are several Swedish authorities, universities, incubators and institutes in southern and central Europe with similar resources as those available at RISE. These institutes partly conduct other activities and are above all in dialogue with a considerably larger market and thus valuable partners and resources also for Swedish companies.

Key words: Solceller, byggnadsintegration, BIPV, testbädd, test, demonstration

RISE Research Institutes of Sweden AB

Innehåll

Abstract	1
Innehåll	2
Förord	3
Sammanfattning	4
1 Bakgrund	5
2 Syfte	6
3 Metodik	7
4 Etablering av en testbädd för byggnadsintegrerad solet	8
4.1 Behoven hos marknadens aktörer	8
4.1.1 Resursbehov för en effektiv testbädd.....	9
4.1.2 Behov kring kunskapsutveckling och -spridning	9
4.1.3 Entreprenörskap och marknadsutveckling	10
4.1.4 Socialt kapital och legitimering	10
4.2 Inventering och komplettering av resurser	11
4.2.1 RISE resurser	11
4.2.2 Kompletterande svenska resurser	11
4.2.3 Kompletterande internationella resurser.....	13
4.3 Demonstrationsprojekt.....	14
4.4 Produktcertifiering	14
4.5 Finansieringsmöjligheter.....	15
4.5.1 Offentlig finansiering	15
4.5.2 Privat finansiering	17
5 Diskussion och slutsatser	18
5.1 Erbjudandet	19
6 Referenser	20
Bilagor	21

Förord

Den svenska bebyggelsens takytor och fasader är många gånger väl lämpade för installation av solceller. En ökad utbyggnad av solceller på byggnader skulle minska behovet av att ta ny mark i anspråk för solelproduktion och bidra till att möta en starkt ökande efterfrågan på förnybar el. Vidare kan en ökning av den lokala elproduktionen så nära slutkonsumenter bidra till minskade påfrestningar på det lokala elnätet som i många fall nu utsätts för svåra prövningar i och med den snabbt ökande elektrifieringen. Det finns en stor potential för att installera fler solceller på befintliga och nya byggnader och därmed stora möjligheter för svenska företag att utveckla nya tjänster och produkter. I denna rapport presenteras resultatet av ett projekt som syftat till att etablera en testbädd för test och demonstration till stöd för i första hand byggtreprenörer, produkttillverkare och -leverantörer samt beställare, främst fastighetsägare/byggherrar.

Projektet "Etablering av en testbädd för byggnadsintegrerad solel" har kommit till genom ett samlat initiativ från RISE, Byggföretagen, FoU-Väst och Västra Götalandsregionen. Projektpartners har varit Byggföretagen samt F.O Peterson. Projektet, som finansierats av SBUF och Västra Götalandsregionen, bygger vidare på erfarenheter och resultat från tidigare projekt med stöd från Energimyndigheten och/ eller SBUF samt Västra Götalandsregionen. Från projektpartners och finansiärer vill jag tacka Pär Åhman vid Byggföretagen och Tula Ekengren, Regionutvecklare på Västra Götalandsregionens för bra stöd i projektets tillblivelse och genomförande. Bland kollegor på RISE som bidragit till detta projekt på ett förtjänstfullt sätt vill jag nämna Anne Andersson, Jenny Holgersson, Maria Håkansson, André Martinsson, Michiel van Noord, Jon Persson, och Malin Unger.

Peter Kovács, RISE

Projektledare

Borås, februari 2022

Sammanfattning

I projektet ”Etablering av en testbädd för byggnadsintegrerad sol” har RISE undersökt behoven av en testbädd i Sverige genom intervjuer och workshops och genom samlade erfarenheter från samtida projekt inom området sol i bebyggelsen.

Sammanlagt finns erfarenheter från ett drygt 30-tal aktörer i lika många företag eller organisationer samlade i projektet. Bland de intervjuade finns solenergiföretag, byggföretag, byggprodukttillverkare, arkitektkontor och fastighetsägare. Parallellt med denna undersökning har vi inventerat och sammanställt resurser som undersökningen pekat på ett behov av. Vi har också sammanställt resurser som vi själva efter många års arbete inom området insett att det finns ett behov av, även om många av marknadens aktörer inte riktigt kan se dessa behov. Ett av flera såna exempel är behovet av avancerad vibrationsprovning och utrustning för detektering av mikrosprickor i solceller, ett behov som identifierades i ett forskningsprojekt där vi undersökte utmaningar för prefabricerade solcellstak. Innovationsverksamheten i svenska solelföretag är ofta satt på undantag till förmån för entreprenörs- och affärsverksamhet vilket förklarar att vissa innovationsstödjande resurser mer sällan framställts som ett behov. Inte desto mindre är vi övertygade om att Sverige bör förbereda för en ökad efterfrågan på tjänster som provning, kvalitetssäkring och certifiering. Solcellsmarknaden växer nu mycket snabbt både i Sverige och i många andra delar av världen och förväntas fortsätta växa så under de kommande tio åren.

Bland tydligt uttalade behov som framställts av våra respondenter kan sammanfattningsvis nämnas ett behov av kunskap och information om byggnadsintegrerade solceller anpassad efter olika målgruppers behov samt behov av goda exempel att inspireras och lära av. Vidare framhålls behov av demonstrationsaktiviteter med välorganiserad erfarenhetsåterföring som vi menar behöver ha god kontinuitet över tid. Beträffande behov av kunskap och provningsresurser framhålls särskilt brandsäkerhet som ett angeläget område att integrera i kunnandet kring solceller i bebyggelsen.

Den huvudsakliga leveransen från projektet är en mångfacetterad beskrivning av testbäddens resurser som utgår från RISE:s expertis och hårdvara hos RISE och hos viktiga aktörer utanför RISE. De senare kompletterar i vissa delar de resurser som RISE förfogar över men de kan också erbjuda ett alternativ till RISE som utförare. Bland dessa kan nämnas flera svenska myndigheter, universitet, inkubatorer samt institut i syd- och Centraleuropa med liknande resurser som de RISE förfogar över. De bedriver delvis andra aktiviteter och är framför allt i dialog med en avsevärt mycket större marknad och kan därmed utgöra värdefulla samarbetspartners och resurser även för svenska företag.

1 Bakgrund

Byggnadsintegrerade solceller (på engelska "Building Integrated PhotoVoltaics", BIPV) är i dagsläget 2021 en i mångt och mycket outvecklad nischmarknad som av många bedömare anses ha möjlighet att växa rejält. En testbädd dedikerad till området kan på olika sätt bidra till att realisera en vision om byggnader som själva producerar en stor del av, eller till och med mer än den energi de behöver. Detta kan lösas genom att materialen de är konstruerade av, i tillägg till sina byggnadstekniska funktioner även genererar förnybar el med låg klimatpåverkan. Den så kallade klimatnytta dessa produkter då bidrar med kan ytterligare öka om de ersätter olika byggmaterial i stället för att appliceras utanpå exempelvis takpannor eller fasadmateriäl.

Den ekonomiska besparing man når genom att på så sätt ersätta vissa material är tyvärr ofta mindre än den ökade kostnad som en väl integrerad lösning innebär. Detta gör att BIPV-installationer hittills nästan uteslutande återfinns i mindre kostnadskänsliga marknadssegment som på villor, på nya kontors- eller hotellbyggnader och liknande. Den stora potentialen för dagens BIPV-teknik finns dock på befintliga flerbostadshus och lokaler där renovering av tak och fasader kan erbjuda goda möjligheter för olika former av integration. RISE har parallellt med detta projekt slutredovisat projektet "Optimerad renovering för effektiva solcellstak" som beskriver hur fastighetsägare kan agera för att i samband med olika renoveringsåtgärder skapa bästa möjliga förutsättningar för solcellsinstallationer [1]. En stor marknad som ännu väntar på någon form av tekniskt- ekonomiskt genombrott är högeffektiva solceller integrerade i flexibla material. Sådana produkter skulle kunna ersätta dagens taktäckningsmaterial på stora industri- och lagerbyggnaders platta tak och där erbjuda en betydligt enklare solcellslösning än dagens upplutade konventionella solcellsmoduler monterade på metallstativ.

Gränsen mellan vad som definieras som byggnadsapplicerade (på engelska "Building Applied PhotoVoltaics" BAPV) och integrerade solceller (BIPV) suddas idag ut alltmer och på RISE föredrar vi att prata om "Solceller i bebyggelsen". Ambitionen är att nå hela vägen med att ersätta konventionella tak, fasader, fönster mm med solcellsprodukter som samtidigt uppfyller funktionerna som byggprodukt. Dit når man dock än så länge sällan när många olika kriterier och krav ska vägas samman, inte minst kostnadseffektivitet. Arkitektoniskt tillfredsställande lösningar kan även nås med utanpåliggande montage om val av teknik, kulörer, placering av moduler och deras anslutningar mot omgivande konstruktioner är genomtänkta. Omvänt så stannar ibland byggnadsintegrerade lösningar vid tekniken i den fysiska integrationen men missar helt den arkitektoniska och estetiska biten.

2 Syfte

Projektets syfte har varit att bidra till fortsatt innovation och marknadsutveckling för BIPV-lösningar genom att etablera en testbädd som en resurs för test och demonstration. I första hand är testbäddens resurser ämnade för de som utvecklar, tillverkar eller marknadsför lösningar och till deras kunder. Läs mer om vilka kunderna är i avsnitt 5.1. Som projektets titel anger så har denna resurs för test, demonstration och innovation definierats som en testbädd. Det ska dock poängteras att testbäddens i detta fall är betydligt mer omfattande den väl avgränsade provningsutrustning som många ser framför sig när de hör ordet testbädd. Den resurs vi presenterar som ett resultat av detta projekt omfattar i huvudsak:

- Ett stort antal labutrustningar och avancerad mätteknik för att testa allt från el- och brandsäkerhet till prestanda, regntäthet, mekanisk hållbarhet, åldring m.m.
- Väl kvalificerad personal med praktisk erfarenhet som finns med från inledande diskussioner om behov till genomförande av test eller verifiering, analys av resultat och avslutande rapportering
- Personal med hög teoretisk kompetens inom de flesta områden som har relevans för BIPV och för angränsande områden som energilagring, laddinfrastruktur, elnätsfrågor, stadsutveckling m.m.
- Ett stort nationellt och internationellt nätverk med jämförbar eller kompletterande kompetens som kan upprätthålla en bra omvärldsbevakning och ge företagen ett viktigt stöd i deras utvecklings- och innovationsarbete
- Kompetens och utrustning för att hantera planering och utvärdering av komplexa demonstrationsprojekt, innovationsupphandling m.m.
- Kostnadsfri support genom kvalificerade projekt- och examensarbeten vid högskolor och universitet

Testbädden kan utgöra en bas för olika typer av externt finansierade projekt. Detta innebär att vi kan ta en god idé vidare genom att formera ett projektconsortium av "rätt" aktörer, hitta en lämplig utlysning och skriva en stark projektansökan och kanske också leda och administrera projektet. Alltmedan uppdragsgivaren som idégivare kan fokusera på sin idé.

3 Metodik

I projektet har kunskap om marknadens behov av resurser för bland annat test- och demoinfrastruktur tagits fram, i första hand genom intervjuer med olika branschaktörer men också med RISE-kollegor och med kollegor som arbetar med liknande resurser i Nederländerna, Tyskland och Schweiz. Behoven har sedan matchats mot en inventering av resurser inom och utanför RISE. Där vi sett att viktiga resurser saknas har vi till viss del gjort kompletterande investeringar och nyrekrytering medan andra kompletteringar står kvar på en önskelista inför de närmaste åren. Exempel på gjorda investeringar är utrustning för att detektera mikrosprickor i solceller och delar av den testbädd för utvärdering av solesystem för villor som etablerats under 2020. Rekryteringen av en arkitekt sommaren 2021 utgör ett viktigt tillskott till gruppen inom RISE som arbetar med solceller i bebyggelsen.

Möjligheterna kring demonstrationsprojekt som ett verktyg för att accelerera utvecklingen har undersökts i en angränsande förstudie finansierad av Energimyndigheten. Vi har också tillsammans med LTH och ett antal svenska företag färdigställt två ansökningar till större demonstrationssatsningar med fokus på byggnadsintegrerade solceller. En kvalificerad demonstrationsverksamhet med god kontinuitet skulle, som antyds ovan, kunna bli en viktig del av den testbädd som projektet syftar till att etablera.

Inom en av projektets aktiviteter har vi tillsammans med branschföreningen Svensk Solenergi och ett flertal leverantörer av BIPV-produkter undersökt förutsättningarna för att etablera en certifiering av solcellsprodukter för byggnadsintegration. Arbetet sammanföll väl med en i sammanhanget relevant forskningsutlysning vilket resulterade i att RISE nu driver ett VINNOVA-finansierat projekt där vi vägleder BIPV-branschen inför en kommande CE-märkning mot den europeiska byggproduktförordningen CPR.

Avslutningsvis har vi inventerat ett urval av de finansieringsmöjligheter som står till buds för företag som vill utveckla och demonstrera nya tjänster, produkter och system kring byggnadsintegration av solceller.

4 Etablering av en testbädd för byggnadsintegrerad solet

I detta avsnitt redogörs för omfattningen av, och resultaten från projektets olika aktiviteter. I praktiken har flera aktiviteter löpt parallellt men sammanfattningsvis har en inledande intervjuundersökning om marknadens behov av test och demo följts av en inventering och sammanställning av de resurser som står till förfogande eller i vissa fall behöver kompletteras. Det erbjudande som presenteras som ett resultat av detta består dels av resurser som RISE förfogar över, dels av kompletterande resurser utanför RISE. Parallellt har vi undersökt:

- Hur demonstrationsprojekt bör utformas för att möta marknadens behov och bidra till innovation.
- Hur förutsättningarna för att etablera en certifiering av solceller som byggprodukt ser ut.
- Hur innovativa företag som vill utveckla BIPV-lösningar kan hitta finansiering för att bland annat kunna utnyttja vissa av de utvecklingsresurser som erbjuds.

Många av intervjuerna i projektet har gjorts i samverkan med en undersökning av innovationssystemet kring BIPV som RISE leder inom ramen för ett internationellt samarbete [2]. I den undersökningen utgör behoven av en resurs för test och demo ett av flera områden som tillsammans med bland annat utveckling och spridning av kunskap, entreprenörskap och marknadsutveckling bildar det man kallar ett teknologiskt innovationssystem (TIS). Då vi menar att dessa angränsande områden också har en relevans för diskussionen kring en testbädd, om inte annat som en del av bakgrundsbeskrivningen, så redovisas även vissa slutsatser kring dessa frågor.

4.1 Behoven hos marknadens aktörer

Erbjudandet som översiktligt beskrivs i avsnitt 3 riktar sig som sagt i första hand till de som *utvecklar, tillverkar eller marknadsför BIPV-produkter och -system* samt till deras kunder. Utbudssidan karaktäriseras främst av små och medelstora företag medan *kunderna kan representeras av allt ifrån privatpersoner till små eller stora fastighetsägare*. I takt med att tekniken mognar kan man också förvänta sig att byggtreprenörsföretag i större utsträckning kommer att intressera sig och då också fungera som kunder till de som levererar produkterna. *Konsulter, arkitekter och byggföretag* fungerar än så länge mer som en viktig länk mellan leverantörer och beställare. Generellt sett har ingen av dem en roll som ambassadör eller pådrivare för BIPV utan de behöver "övertygas" genom att rätt incitament kommer plats för att de ska börja arbeta med BIPV på samma sätt som med mer konventionella produkter. De står därför närmare beställare än utbudssidan men har trots allt ett annat perspektiv och andra drivkrafter. Sammanfattningsvis så har de intervjuer som genomförts i projektet visat att det krävs en tydlig efterfrågan från byggherrar och fastighetsägare för att dessa aktörer på allvar ska börja engagera sig.

För att i sin tur skapa efterfrågan hos byggherrar måste BIPV-produkter kunna uppnå alla hållbarhetsaspekter (ekonomiskt, socialt, ekologiskt och kvalitetsnivå) som de byggprodukter de avser ersätta. En komplett lista på de företag och organisationer som intervjuats (ur kategorierna kursiverade ovan) framgår av bilaga 1.

4.1.1 Resursbehov för en effektiv testbädd

Fysisk infrastruktur för tester och produktutveckling bedöms av respondenterna vara tillräcklig då man menar att BIPV kan dela testanläggningar med andra bygg- eller elprodukter. Utmaningar ses snarare i *höga kostnader* för att utföra tester, vilket är en anledning till att flera intervjupersoner söker kunskap om hur de själva kan utföra olika tester och utveckla sina erbjudanden genom att medverka i pilotprojekt. Undantaget från regeln skulle vara brandsäkerhetstestning, där ett tydligare behov av labbtester uttrycks och kraven kan variera mellan olika nationella bestämmelser samt att nuvarande standarder inte är representativa för typiska användningsfall.

En stor resursutmaning för BIPV-företag är *tillgången på lämpligt utbildad personal*, på grund av behovet av kompetens inom vitt skilda områden som solenergiprinciper och material, elektroteknik, arkitektonisk design och byggnadsfysik. Dessutom finns en konkurrens från andra teknikområden och från den traditionella tekniken med montage utanpå byggnadsskalet.

4.1.2 Behov kring kunskapsutveckling och -spridning

Det finns ett stort behov av kunskapsutveckling hos aktörerna inom flera områden, där ett systemtänkande efterfrågas. Utvecklade standarder och föreskrifter skulle möjligen kunna ge ett stöd. En samlad nationell resurs för sammanställning av kunskap och praktiska erfarenheter från realiserade BIPV-projekt skulle också kunna utgöra ett viktigt stöd i nya byggprojekt.

När det gäller kunskapsspridning är intrycket att det finns många idéer om kunskapsspridning, men att relativt lite görs i praktiken. Det finns ett sug efter utbildning men det är ofta svårt för företagen att sätta av tid vilket talar för webbaserade utbildningar som också kan ge en betydligt bättre geografisk spridning än utbildningar förlagda till enstaka orter.

Produktöversikter efterfrågas från beställare och deras representanter. De som saknar kunskap och söker den vet ofta inte vart de ska vända sig. Få arkitekter kan BIPV och vissa arkitekter förmedlar att det finns en skeptisk hållning till att integrera solceller och teknik generellt i arkitekturen på grund av oklar livslängd och estetik, en inställning som enligt vissa intervjuade snabbt håller på att förändras. Enligt samma källor är problemet snarare att BIPV-företagen antingen inte förstått detta eller att man helt enkelt inte tycker sig ha tid att "bjuda arkitektbyråer på morronfika" samtidigt som man förmedlar information om sina produkter. Finns det en efterfrågan så engagerar man sig gärna från arkitekthåll och samlar in den kunskap man behöver.

BIPV-tillverkare och leverantörer behöver bli bättre på att utnyttja vanliga marknadsförings- och informationskanaler för byggmaterial genom att använda befintliga produktdatabaser, och tillhandahålla byggvarudeklarationer (EPD:er), samt design- och planeringsriktlinjer som stöd. Boverkets har en viktig roll i flera avseenden då de styr lov- och byggregler och har informationsansvaret kring det. Ett förtydligande krävs vad som gäller för BIPV. Som det är nu ingår t.ex. inte solceller i deras generiska data för beräkningar i klimatdeklarationer [3]. Boverkets övertagande av Informationscentrum för Hållbart Bygande (ICHB) kan vara en möjlighet för att föra fram BIPV.

4.1.3 Entreprenörskap och marknadsutveckling

Totalt sett anser vi mängden av det som i TIS-analysen kallas entreprenöriella experiment kring BIPV vara för låg och att aktörer från bland annat byggsektorn behöver engagera sig för att utveckla mer holistiska BIPV-förslag. Etablerade byggprodukttillverkare nämner två problem med att engagera sig i BIPV-verksamhet. För det första ser de en risk för att förstöra företagets rykte om BIPV-innovationer misslyckas. För det andra säljer de vanligtvis sina produkter genom grossister, samtidigt som de inser att BIPV kräver leverans av kompletta lösningar eller att man tar ansvar för mer än bara en produkt.

En stor risk som (professionella) fastighetsägare och exploatörer upplever är oklara ansvarsförhållande om man får ett dåligt fungerande klimatskal. Detta kan leda till komplexa processer kring garantianspråk, i värsta fall utan att man kan utkräva något ansvar. Professionella kunder söker entreprenörer med ett helhetsgrepp, som tar ansvar för hela tak- eller fasadlösningen över tid inklusive garantier för solcellsprestanda, isolering, fuktspärr, bärande funktion etc. enligt gällande byggregler och kundkrav.

Höga kostnader för BIPV-lösningar nämns av flera intervjupersoner som en stor utmaning för branschen, men det finns också de som anser att så inte är fallet. Skillnaden består troligtvis främst i att man talar om olika marknadssegment där villamarknaden och nyproduktion av exempelvis kontor och hotell är mindre kostnadskänsliga än andra. Någon menar att offentliga fastighetsägare skulle kunna ta ett större ansvar och stötta marknadsutvecklingen genom att vässa sina upphandlingskrav.

Komplexiteten i installationer hindrar marknadsutvecklingen, bland annat därför att beställarorganisationer blir mer beroende av externa konsulter för att kunna handla upp BIPV, vilket driver kostnaderna. Flera beställare efterlyser systemleverantörer i stället för produktleverantörer för att komma runt detta.

4.1.4 Socialt kapital och legitimering

Respondenter vid sidan av det fåtal företag som verkligen arbetar med att utveckla marknaden för BIPV menar att dessa företag behöver bli bättre på att samverka och att de saknar en gemensam vision om vart man vill ta tekniken och marknaden. Man pekar också på behovet av ett gemensamt språk mellan olika aktörgrupper som behöver samarbeta.

BIPV får ofta tummen upp i inledande projektskeden då det appellerar starkare till exempelvis arkitekter än applicerade lösningar, men får sedan ofta stryka på foten till förmån för billigare BAPV-lösningar. De senare behöver inte nödvändigtvis framstå som "mindre integrerade" eftersom det skett en utveckling inom bland annat färgsättning och passbitar som möjliggör bättre arkitektonisk integration. Ytterligare en förklaring till att BIPV väljs bort är bristen på kunskap och därmed en osäkerhet inför den ökade komplexitet som ett BIPV-projekt i dagsläget innebär. En osäkerhet som innebär ökade kostnader på grund av riskpåslag i olika led.

4.2 Inventering och komplettering av resurser

4.2.1 RISE resurser

En inventering av expertis med tydlig relevans för utveckling av BIPV-produkter, -system, -tjänster och -marknad har resulterat i en presentation av mer än femtio RISE-medarbetare och deras respektive expertområden, se bilaga 2. Denna sammanställning kommer inom kort att tillsammans med olika testresurser presenteras på www.ri.se under rubriken Solceller som byggprodukt.

Förutom våra experter presenteras bland annat:

- Kalibreringsresurser
- Testutrustningar för effektivitetstester, brandsäkerhet, regntätet, åldring m.m.
- En testbädd för solex i kallt klimat som håller på att ta form i Piteå.
- En testbädd för solexsystem till villor som etablerades i Borås under 2020 som en del av ett uppdrag från Energimyndighetens Testlab. I testbädden utvärderas förutom systemprestanda även installationsmetoder och systemkomponenters egenskaper.



Figur 1 RISE testbädd för prestandaprovning av mindre solexsystem togs i bruk under 2020.

4.2.2 Kompletterande svenska resurser

Projektet har gett RISE anledning att återuppta ett tidigare samarbete med Chalmers Ventures som med sina olika satsningar på nya idéer och startups kompletterar testbäddens övriga delar på ett mycket bra sätt.

Idéer som passerat viss granskning och eventuellt tester kan tas vidare till Chalmers Ventures. De kan sedan ge kunden stöd i frågor som entreprenörskap och finansiering samt ännu viktigare, verkligen lösa en förhållandevis kraftfull finansiering i mycket tidiga skeden om rätt förutsättningar finns på plats. Alternativt kan Chalmers Ventures använda andra aktörer i testbädden som en resurs för att bedöma bärkraften i olika idéer genom tester, beräkningar, analyser etc. Under våren 2021 skickade RISE in två bidrag till en av Chalmers Ventures entreprenörstävlingar. Inget av bidragen gick vidare men övningen bidrog med nya erfarenheter, användbara vid kommande tillfällen. Den viktigaste lärdomen var att IP, det vill säga intellektuellt kapital, sökta eller gällande patent m.m. väsentligt ökar sannolikheten för att en idé ska gå vidare i denna process.

I samband med att RISE utforskade möjligheter till finansiering av en storskalig satsning på demonstration av byggnadsintegrerade solcellslösningar etablerades ett nytt samarbete med **Lunds tekniska högskola LTH**. På LTH har man länge arbetat med solenergi i bebyggelsen, främst utifrån ett arkitektoniskt perspektiv, vilket tillsammans med deras mastersutbildning i energiteknik kompletterar testbäddens resurser på ett bra sätt, till exempel genom examensarbeten och olika samverkansprojekt inom solenergi. RISE och LTH genomförde under 2020 en förstudie finansierad av Energimyndigheten inför ett storskaligt Demo-projekt enligt ovan. Arbetet resulterade i en steg 1-ansökan till Energimyndighetens utlysning "[Pilot- och demonstrationsprojekt för energi- och klimatomställningen](#)" men den gick inte vidare till steg 2. I september 2021 gick vi in med en gemensam ansökan på samma tema, men i en nedskalad version, till utlysningen "Energieffektivt byggande och boende".

För att byggnadsintegrerad solcell ska bli en realitet som används i stor skala i vårt byggande krävs att två tunga teknikområden, el- och byggteknik, kan skapa en bred förståelse för varandras respektive förutsättningar, drivkrafter, kravställningar, kunskapsbehov m.m. Två svenska myndigheter är särskilt viktiga i det avseendet.

Elsäkerhetsverket ansvarar för de föreskrifter som reglerar elsäkerhetsområdet och arbetar aktivt med elsäkerheten i solcellsanläggningar bland annat genom att publicera vägledning för leverantörer, installatörer och beställare och genom sitt samarbete med Elstandardiseringen SEK. Man ansvarar också för marknadskontroller på exempelvis växelriktare och utfärdar ibland försäljningsförbud på vissa undermåliga produkter.

Boverket har en motsvarande roll inom byggområdet och formulerar i sina föreskrifter tolkningar av regler som tillsammans med andra roller kan komma att ha stor betydelse för hur solceller i bebyggelsen kommer att utvecklas framöver. "[Möjligheternas byggregler](#)" är ett pågående arbete där Boverkets byggregler (BBR) och konstruktionsreglerna (EKS) moderniseras och förenklas för att kunna bidra till ett snabbare och mer kostnadseffektivt byggande. Det innebär bland annat att regelverket kommer att renodlas mot funktionskrav medan ansvaret för hur kraven ska lösas i större utsträckning kommer att vila på näringslivets aktörer.

RISE kan i det sammanhanget få en viktig roll genom att bistå bygg- och installationsbranschen i att ta fram branschstandarder och utveckla nya provningsmetoder. En annan av Boverkets roller är att de utgör så kallad nationell kontaktpunkt för frågor kring CE-märkning av byggprodukter och tillämpningen av byggproduktdirektivet CPR som för övrigt också är under omarbetning och modernisering. Boverket administrerar dessutom det stöd för energieffektivisering av byggnader som gäller från 2021-10-01. Viktigt att komma ihåg när det gäller Boverket är att de till skillnad från Energimyndigheten inte har någon främjanderoll i sitt uppdrag och att de byggregler de publicerar bara definierar minimikrav.

4.2.3 Kompletterande internationella resurser

Förutom att stärka ett svenskt nätverk till gagn för testbädden planerades även för att stärka dess koppling till ett internationellt nätverk. Under våren 2020 planerade RISE därför en Europaresa med studiebesök till Europas tre mest framstående forskningsaktörer inom BIPV: **SUPSI i Schweiz, TNO i Nederländerna och Fraunhofer ISE i Tyskland**. Dessvärre satte pandemin stopp för resan som avblåstes i sista stund och erfarenhetsutbyten har i stället organiserats via Teams-möten. Samarbetsmöjligheter som projektet visat på:

Formulering av en projekttidplan och en EU-ansökan om samverkan mellan Europeiska testbäddar dedikerade till BIPV tillsammans med TNO som även är intressanta utifrån att Nederländerna har kommit långt när det gäller prefabricerade taklösningar.

Samarbeten kring brandsäkerhetsfrågor med SUPSI

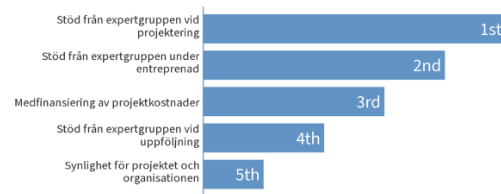
Samarbeten med Fraunhofer ISE i frågor kring utveckling av standarder och certifiering inklusive CE-märkning av solcellsprodukter som byggprodukter, i relation till kraven i byggproduktförordningen CPR

Kontakter har också etablerats med ledande BIPV-expertis i USA för att diskutera brandsäkerhetsfrågor eftersom USA ligger en bra bit före Europa när det gäller krav och provningsmetoder inom detta område.

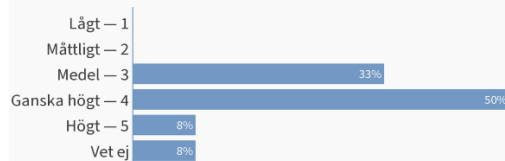
4.3 Demonstrationsprojekt

Som redan nämnts så har RISE och LTH sedan 2020 samarbetat kring konceptet storskalig demonstration av BIPV-lösningar. Anledningen till att vi gått samman för att vidareutveckla detta koncept är att resultaten från flera tidigare och pågående forskningsprojekt, både RISE-ledda och andra, har pekat på demonstration och goda exempel som viktiga för att föra utvecklingen kring solceller i bebyggelsen framåt. I september 2021 gick RISE tillsammans med LTH, Derome och Skanska in med en ansökan till Energimyndigheten/ E2B2 kallad "Utveckling och demonstration av replikerbara solcellstak- och fasader". Den långsiktiga visionen för projektet är att det ska finnas en portfölj av helhetskoncept för BIPV som svarar mot myndighets- och beställarkrav för "vanliga" byggnader, och därmed möjliggör en självklar användning av BIPV som byggnadsmaterial. Projektet avser att genomföra demonstration av kompletta system för solcellstak och -fasader applicerbara på en relevant del av marknadens olika tillämpningar. Detta för att visa möjliga konkurrenskraftiga och kvalitetssäkrade helhetslösningar.

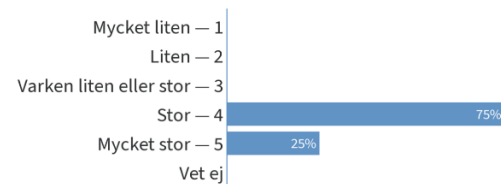
Vilka stöd är viktigast för er organisation och ert BIPV-projekt? Rangordna...



Hur uppfattar ni att era kunder värderar byggnadsintegrerade solceller (BiPV) i förhållande till utanpåliggande solceller (BAPV)?



I vilken utsträckning tror ni att er organisation kommer använda BiPV framöver om demonstrationen blir lyckad?



Figur 2 Resultatet av en undersökning som genomfördes under en workshop med fastighetsägare inför ansökan till Energimyndighetens utlysning "Pilot och Demonstration..."

4.4 Produktcertifiering

Som redan nämnts bestod en av projektets uppgifter i att undersöka förutsättningarna för att etablera en certifiering av BIPV-produkter. Undersökningen sammanföll väl i tiden med en utlysning från VINNOVA kallad "Standardisering som verktyg för ökad konkurrenskraft" och RISE kunde författa en stark ansökan tillsammans med branschföreningen Svensk solenergi och ett av deras medlemsföretag. Ansökan bifölls och projektet "Standarder och certifiering-Nycklar till en ännu oexploaterad del av solcellsmarknaden" inleddes i början av 2021. Syftet med projektet är att bidra till att utveckla marknadspotentialen för byggintegrerade solceller genom att öka förtroendet för tekniken från byggherrar och beställare. Ett annat syfte är att stärka svenska företags utvecklingsarbete och möjligheter att positionera sig internationellt inom ett expansivt och viktigt teknikområde.

Projektets inriktning har fått anpassas till en dynamisk utveckling kring certifiering i Europa och inriktas under andra halvan av 2021 främst på att förbereda svenska företag inför en CE-märkning av solceller som byggprodukt. Projektet, som pågår till slutet av 2021 har också ökat kunskapen i branschen kring hur standarder kan användas för att skapa affärs- och samhällsnytta.

4.5 Finansieringsmöjligheter

Den infrastruktur för test, demo och innovation som presenterats hittills är till liten nytta för företag och organisationer om de inte kan betala för de tjänster som erbjuds mot en kostnad. En del av tjänsterna kan visserligen utnyttjas gratis men en ofta återkommande kommentar från mindre företag i solenergibranschen är att de helt enkelt inte har råd med mer omfattande testprogram. Att utöka solceller i byggnationen är ett tydligt önskemål från staten och investeringar subventioneras genom ett ROT-avdrag. Det handlar om stora summor årligen och för att säkerställa kvaliteten på de offentliga investeringarna skulle en liten del av dessa medel kunna omfördelas. En del av de offentliga medel som exempelvis läggs på investeringsstöd till solceller, 1500 MSEK beviljat under 2020, skulle kunna användas för att verifiera kvaliteten på den teknik som subventioneras. Eller att så kallade gröna skatteavdrag i större omfattning än idag kunde åtföljas av offentligt innovationsstöd i syfte att accelerera innovationsarbetet inom de sektorer som gynnas av avdraget.

Offentliga finansieringsmöjligheter enligt ovan finns än inte på plats i tillräcklig omfattning. I det följande redogör vi översiktligt för några av de möjligheter som står till buds för företag och organisationer i behov av stöd från experter och tillgång till labresurser i sitt innovations- och utvecklingsarbete, men saknar de ekonomiska muskler som krävs. Hos RISE finns medarbetare som har som sin huvudsakliga uppgift att lotsa företag bland dessa olika möjligheter och bland RISE forskare som driver tillämpade forsknings- pilot- eller demonstrationsprojekt finns det många med stor erfarenhet av att skriva ansökningar.

Ett väsentligt regelverk i sammanhanget är EU:s definition av små- och medelstora företag (SMF) eller på engelska SME:s eftersom många av de stöd som förmedlas internationellt, nationellt eller regionalt endast kan sökas av företag som definieras som SMF. Definitionen framgår av denna redovisning från [Upphandlingsmyndigheten](#) och vill man gå till källan (EU) så hittar man [definitionen här](#). För att underlätta tolkningen av denna har EU-kommissionen publicerat [en 60-sidig guide till SMF-definitionen](#).

4.5.1 Offentlig finansiering

Energimyndigheten finansierar den klart största delen av dagens forsknings- pilot- och demonstrationsprojekt inom (sol)energiområdet. Myndigheten har också en omfattande verksamhet för att främja innovation, affärs- och marknadsutveckling, internationalisering och privata investeringar inom energiområdet, se bilaga 3

Ett illustrativt exempel på ett tillämpat forskningsprojekt inom solenergiområdet som finansierats av Energimyndigheten genom forskningsprogrammet ”Energieffektivt byggande och boende/ E2B2” är projektet ”Optimerad renovering för effektiva solcellstak” även kallat EST. Projektet har samlat ett 15-tal aktörer från akademi, fastighetsägare, konsulter och byggentreprenörer under RISE ledning för att följa sju olika byggprojekt. Sju fallstudier av planerade tak- eller fasadrenoveringar kombinerade med installation av solceller som i fem fall genomförts fullt ut har sammanställts och analyserats. Bland resultaten finns ett antal nya konceptlösningar och ny kunskap om hur man vid renoveringsarbeten kan skapa optimala förutsättningar för en samtidig eller efterföljande solcellsinstallation, ibland med förvånansvärt små medel.

Innovationsmyndigheten Vinnova har som tidigare nämnts bland annat finansierat ett tidigt försök att etablera en testbädd för nya solenergilösningar. Myndigheten finansierar just nu samverkansprojektet om standarder och certifiering för solceller som byggprodukt vilket initierats som ett resultat av projektet som denna rapport redovisar. Vinnova presenterar ett liknande utbud av stöd och tjänster till företag som Energimyndigheten gör, men har en bråkdel av Energimyndighetens budget när det gäller satsningar inom energiområdet och ett starkare fokus på innovation, affärs- och marknadsutveckling än på teknisk forskning.

Science Parks och eventuellt andra liknande organisationer kommer under perioden 2021-2024 att förmedla [Innovationscheckar för affärsutveckling, infrastruktur och eller IP genom ett uppdrag från Vinnova](#). Checkarna riktar till små och medelstora företag, är på maximalt 100 000 kr och ska bidra till förbättrad innovationsförmåga, ökad konkurrenskraft och nya lönsamma affärer.

Västra Götalandsregionen (VGR) har ett ambitiöst program för forskning och innovation inom förnybar energi och energieffektivisering. Med breda samverkansprojekt av hög kvalitet som också har hög relevans för den regionala näringslivsutvecklingen finns förutsättningar för ett starkt stöd i olika former från regionen. Ekonomiskt stöd kan i sällsynta fall kombineras med statliga stöd. FoU-checkar på 50 000 kr (Bas) eller maximalt 700 000 kr (Avancerat) adresserar SMF och där krävs att företaget går in med minst 50% medfinansiering, se vidare bilaga 3.

VGR finansierar bland annat det här rapporterade projektet tillsammans med SBUF och har tidigare finansierat ett antal forsknings- och utvecklingsprojekt inom solenergiområdet. Ett annat aktuellt exempel är projektet [Suncold](#) i Piteå som stöds av Region Norrbotten och Europeiska Regionala Utvecklingsfonden.

Regionala satsningar liknande den i VGR och i Norrbotten, anpassade till lokala förutsättningar förekommer i många av landets regioner och möjligheterna att kombinera regionala stöd med andra former av stöd varierar också över landet.

Tillväxtverket och Formas är exempel på andra större offentliga finansiärer som i viss omfattning finansierar forsknings- och utvecklingsprojekt inom solenergiområdet.

Almi erbjuder fyra olika typer av företagslån och även vissa bidrag för att exempelvis verifiera kundbehov och potential på marknaden, eller för att testa och verifiera en lösning via tredje part.

4.5.2 Privat finansiering

SBUF som tillsammans med Västra Götalandsregionen finansierar detta projekt (Etablering av en testbädd för byggnadsintegrerad solel) förvaltar en fond ur vilken deras medlemsföretag tillsammans med akademi, institut med flera kan söka forsknings- och utvecklingsmedel. SBUF har medfinansierat flera forskningsprojekt inom solenergiområdet, till exempel [ELSA-projektet](#) om att integrera solceller i externa solavskärmningar på byggnader och projektet [Miljontak](#) där man undersökte möjligheter för solcellsinstallationer i anslutning till renovering av miljonprogrammets platta tak. SBUF har även finansierat doktorandprojekt på RISE inom andra delar av energiområdet.

Chalmers Ventures är en inkubator som samarbetar med bland andra stiftelsen Chalmers och med så kallade affärsänglar för att fånga upp goda idéer inom "cleantech". Själva beskriver man sin verksamhet som lite speciell, dels genom att man satsar på idéer och startups i ett väldigt tidigt skede, där det ofta saknas riskkapital. Dels genom att man både bidrar med att utveckla idéer och att säkra kapital. I etableringen av en testbädd för byggnadsintegrerad solel vill vi även involvera Chalmers Ventures, se vidare avsnitt 4.2.2.

Sparbanksstiftelsen Sjuhärad är ett exempel på möjlig privat medfinansiering från [banker som ger ekonomiskt stöd](#) till bland annat näringslivsutveckling och till forskning inom miljö och hållbarhet.

Stiftelser som [Familjen Kamprads stiftelse](#) och [Gunnar Ivarssons stiftelse](#) fungerar på liknande sätt där den senare har ett nära samarbete med Högskolan i Borås och en smalare inriktning mot hållbart byggande.

5 Diskussion och slutsatser

Begreppet byggnadsintegration definieras för närvarande *i vissa sammanhang* i linje med byggproduktdirektivets definition av vad en byggprodukt är. Detta är en ganska strikt definition som inte omfattar ett utanpåliggande montage, oavsett hur väl integrerat det är med byggnaden rent arkitektoniskt. Den kan tjäna ett syfte i samband med arbete kring standardisering och certifiering. Men den kan också menar vi, bromsa utvecklingen då den stundtals gör att denna "äka", fysiska integration tolkas som något väldigt speciellt som omgärdas av speciella krav och är krångligt och svårt att hantera. Äkta integration är förvisso än så länge mer komplext att hantera än traditionella utanpåliggande montage, men detta är i mångt och mycket en fråga om teknisk och marknadsmässig mognad. När det gäller de krav som skall ställas på byggprodukter där solceller har integrerats fysiskt så skiljer sig de enskilda kraven i praktiken inte mycket från kraven på traditionella solcellsinstallationer på byggnader. I det förra fallet blir man däremot oftare tvungen att ta hänsyn till flera krav samtidigt i en installation.

Projektet har i huvudsak bestått av tre delar där resultaten av de två första har presenterats ovan och den tredje redovisas kortfattat i följande avsnitt:

1. En inventering av marknadens behov av stöd genom intervjuer, workshops och erfarenheter från tidigare och pågående projekt
2. En inventering av de resurser som testbädden kan erbjuda, dels i form av RISE egna tjänster men också i samverkan med andra eller genom hänvisning till andra aktörer. Vissa resurser har kompletterats utifrån identifierade behov medan andra kompletteringar behöver längre planering och mer omfattande finansiering än vad som nu finns tillgänglig.
3. En presentation av vårt erbjudande och våra resurser.

I kort sammanfattning har den första delen av projektet klarlagt följande:

- Det finns ett **stort intresse** för flerfunktionella byggelement från arkitekter och fastighetsägare, men samtidigt en **avvaktande hållning** som bland annat kan förklaras av bristen på kunskap, erfarenhet och goda exempel att inspireras och ta lärdom av.
- Behovet av **grundläggande kunskap** hos nyckelaktörer som fastighetsägare, arkitekter, byggtreprenörer, konsulter och installatörer är stort:
 - Vetskap om att produkter finns att tillgå
 - Realistiska förväntningar på vad produkterna kan leverera till rimliga kostnader
 - Insikter om ett ökat behov av samordning i hela genomförandeprocessen
- Behovet av **fördjupad kunskap** hos beställare/ beställar-representanter och leverantörer om vilka krav som produkterna ska uppfylla är likaså stort

- **Kvalitetssäkring** av produkter, system och installatörer till exempel genom certifiering kan ha stor betydelse, framför allt genom att skapa förtroende för tekniken hos beställarna
- Behov av **samordnade demonstrationsaktiviteter**, eventuellt innovations-upphandling

5.1 Erbjudandet

Vår förhoppning är att väl valda delar av denna projektrapport ska kunna utgöra en vägledning och ett stöd till olika aktörer som vill vara delaktiga i den spännande utvecklingen av vårt framtida energisystem. Främst då utifrån ett solenergiperspektiv, men delar av arbetet har också relevans för andra områden inom energiproduktion och -effektivisering.

Vi kommer den närmaste tiden att vidareutveckla befintliga presentationer av våra resurser inom området solenergi i bebyggelsen. I nuläget presenteras resurserna på följande sätt:

- **Presentationer av enskilda projekt, expertområden och testbäddar**, till exempel:
 - [Identifiering av defekter i solceller med elektroluminiscens](#)
 - [Solel i nordliga förhållanden](#)
 - [Detektering och förebyggande av elektromagnetiska störningar från solceller](#)
 - [Integrerade solpaneler på prefabricerade byggnader](#)
 - [Optimerad renovering för effektiva solcellstak \(EST\)](#)
- **En film** som beskriver [testbädden för provning och holistisk utvärdering av solesystem för villor](#). Filmen, som producerades av RISE uppdragsgivare, Energimyndighetens Testlab, under hösten 2020, beskriver en resurs som nu kommer att användas för tester, utbildning, demonstration m.m. Resursen kommer under 2022 att kompletteras med takskyddsanordningar för besökare och delar av mätsystemet kommer att uppgraderas. Testbädden beskrivs i detalj i rapporteringen av uppdraget till Energimyndigheten, se <https://www.energimyndigheten.se/tester/solenergi/>.
- På RISE expertsida "Solceller som byggprodukt" på adressen <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/expertiser/solceller-som-byggprodukt> presenteras merparten av den testbädd som vi har organiserat inom ramen för detta projekt, se Figur 3 nedan. Där återfinns bland annat en förteckning över kärnan av testbäddens kompetens relaterad till solel i bebyggelsen, se även bilaga 2.
- En enkel folder med en kortversion av expertsidan återfinns i bilaga 4.



RISE

Vi erbjuder Branscher Om RISE Jobba hos oss Press Logga in 85k SV

Men - Expertiser - Solceller som byggprodukt Solceller som byggprodukt (Expertis) har uppdaterats. Sidan saknar engelsk översättning Dela: f t i n

Solceller som byggprodukt

Kan solceller bli en naturlig del av vår bebyggda livsmiljö? Vad krävs för att solcellsanläggningar ska bli väl integrerade - tekniskt, funktionellt och estetiskt - i byggnationen? Vilka hinder ser ni? RISE kan bidra med den oberoende kunskap som krävs för att ni ska kunna testa nya idéer och lösningar och på så sätt vara med och driva utveck

RISE testanläggningar provar kvalitet och säkerhet för produkter och systemlösningar.

Testbädd för solceller som byggprodukter

RISE samlar resurser för vägledning, provning och demonstration av

Våra experter

[Jon Persson](#)
[Peter Kovacs](#)
[Márió Unger](#)
[Michiel van Noord](#)

Mer information

Vi erbjuder ett nationellt nätverk av kunskap och erfarenheter i en testbädd för solceller som byggprodukter och byggedlar i systemlösningar. Vi samlar expertisområden utifrån behov:

- Prestanda, kvalitet, ekonomi, demo
- Elsäkerhet, elkvalitet och EMC
- Klimatskal: tätet, fukt, vind, snölast
- Brandfrågor och personsäkerhet
- Mekanisk hållfasthet
- Återvinning, LCA/Klimatavtryck
- Certifiering, CPR och CE-märkning
- Glasfrågor: färgning, laminerings mm
- Trä: Konstruktion, fästelement
- Materialteknik: Äldring, limning mm
- Dagsljus, reflexer
- Estetik, tillgänglighet, beteende
- Visualisering med AR/VR, 3D

Figur 3 RISE expertsida där vi presenterar testbädden för byggnadsintegrerad sol. På bilden förbereds en solcellsmodul för effektivitetstest i en så kallad flasher.

Ett bra exempel på hur RISE skulle kunna utgöra ett viktigt stöd till företag genom att medverka som en expertresurs, eventuellt tillsammans med några kompletterande externa partners ges i bilaga 1, i avsnittet om byggprodukttillverkare.

6 Referenser

- [1] <https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/projekt/optimerad-takreovering-for-effektiva-solcellstak> Hämtad 2021-11-10.
- [2] <https://iea-pvps.org/research-tasks/enabling-framework-for-the-development-of-bipv/> Hämtad 2021-11-10.
- [3] <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/klimatdatabas/klimatdatabas/Search/?version=7&climatedatabasequery=solceller> Hämtad 2021-11-10.

Bilagor

- Bilaga 1 Aktörer som bidragit med kunskap och erfarenheter till projektet
- Bilaga 2 Kompetens inom solcell i bebyggelsen
- Bilaga 3 Exempel på statlig och regional finansiering
- Bilaga 4 Testbädd för byggnadsintegrerad solcell

Through our international collaboration programmes with academia, industry, and the public sector, we ensure the competitiveness of the Swedish business community on an international level and contribute to a sustainable society. Our 2,800 employees support and promote all manner of innovative processes, and our roughly 100 testbeds and demonstration facilities are instrumental in developing the future-proofing of products, technologies, and services. RISE Research Institutes of Sweden is fully owned by the Swedish state.

I internationell samverkan med akademi, näringsliv och offentlig sektor bidrar vi till ett konkurrenskraftigt näringsliv och ett hållbart samhälle. RISE 2 800 medarbetare driver och stöder alla typer av innovationsprocesser. Vi erbjuder ett 100-tal test- och demonstrationsmiljöer för framtidssäkra produkter, tekniker och tjänster. RISE Research Institutes of Sweden ägs av svenska staten.



RISE Research Institutes of Sweden AB
Box 857, 501 15 BORÅS
Telefon: 010-516 50 00
E-post: info@ri.se, Internet: www.ri.se

Människa-teknik och
solenergi

Aktörer som bidragit med kunskap och erfarenheter till projektet

Intresset för, och behov av en testbädd för byggnadsintegrerade solceller och för en certifiering av BIPV-produkter har undersökts hos ett urval av den svenska marknadens aktörer inom följande kategorier:

- **Solelföretag** som utvecklar eller importerar BIPV-produkter. 9 företag samt branschorganisationen svensk solenergi
- **Byggprodukttillverkare**. 8 företag
- **Byggentreprenörer och arkitekter**. Sex företag, en arkitekt samt branschorganisationen Byggföretagen
- **Myndigheter**. Två stycken
- **Fastighetsägare**. 8 stycken

Solelföretag

Av de nio företag som delat med sig av sina erfarenheter medverkade nummer 2, 3, 4, 6 och 9 i Energimyndighetens test av mindre solelsystem och 1, 4, 5, 6 och 8 samt branschföreningen Svensk Solenergi deltar i projektet kring CE-märkning av solceller som byggprodukt. Företagen 1, 2, 4, 6 samt branschföreningen har delat sin syn i intervjusammanhang.

1. Gruppsol
2. Kraftpojkar
3. Lindab
4. Midsummer
5. Solisten
6. Soltech Energy Sweden
7. Soltech Sales and Support
8. Sunroof
9. Svea Solar
10. Branschföreningen Svensk solenergi

Sammanfattning Solel/ BIPV företag:

- Alla säljer solcellstak, många pratar också om fasader men det finns få exempel på realiserade projekt.
- Marknadsutvecklingen drivs av små företag som har BIPV som ett huvudspår. Större företag tenderar att ha det som ett "Estetik-alibi" det vill säga något som attraherar kunder men som man i praktiken säljer relativt lite av.
- Behovet av RISE provnings- och kunskapstjänster varierar. Flera menar att det är alltför dyrt för att utnyttjas i löpande utvecklingsarbete och vill gärna ha hjälp och vägledning kring vilka tester de kan göra själva och hur. Tjänster hos exempelvis RISE kan i vissa fall göras tillgängliga utan kostnad för företagen. Offentliga medel kan t.ex. finansiera konsumentinriktade provningar eller forskningsprojekt där industrimedverkan är starkt efterfrågad, se rapportens avsnitt 4.2.1.

- RISE kan i ett sådant sammanhang utgöra en viktig resurs för att:
 - Identifiera och tolka krav samt för att utveckla branschstandarder (Jfr Boverkets pågående arbete med Möjligheternas byggregler)
 - Processleda samverkansaktiviteter som utbildning, demo, marknadsnära forskning och etablering av kvalitetsrutiner
 - Ta fram och genomföra utbildningar kring framför allt byggnadsintegration av solceller/ solceller som byggprodukter.

Byggprodukttillverkare

1. Lindab
2. UBAB
3. SAPA
4. Benders
5. Fiskarhedenvillan
6. Derome
7. Smartfront
8. Elementum ECO

Sammanfattning Byggprodukttillverkare:

- UBAB och Lindab är två exempel på etablerade byggprodukttillverkare som börjat intressera sig för solcellsmarknaden. Båda har tagit fram solcellslösningar med etablerade solcells företag som underleverantörer där solcellsmodulerna integrerats med en etablerad byggprodukt. I UBABs fall ett prefabricerat betongväggelement, i Lindabs fall ett plåttak med så kallad klick-fals. Gemensamt för båda har i inledande skeden varit en stor osäkerhet kring tekniska, ekonomiska och miljömässiga utmaningar för deras nya produkt.
- Detta är ett bra exempel på hur RISE skulle kunna bidra med kunskap om solcellsbranschen och ett brett kontaktnät för att identifiera lämplig expertkompetens och beställare och byggprojekt lämpliga för pilot- och demonstrationsprojekt.

Företagen är båda för stora för SMF-stöd (hela koncernen räknas) vilket annars kunde ha öppnat för många möjligheter till offentlig finansiering, men flera återstår. I forsknings- eller pilot- och demoprojekt finansierade av till exempel Vinnova eller Energimyndigheten är stöd även tillgängliga för dessa företag men med lägre procentsatser än för SMF. Medfinansiering genom så kallad in-kindfinansiering från företagen, i form av värdet av egen nedlagd arbetstid eller investeringar är ibland, men inte alltid, ett villkor för att frigöra offentliga medel.

- Andra, inklusive småhustillverkare är fortfarande avvaktande och tenderar att söka trovärdiga samarbetspartners bland etablerade (BI)PV-företag. Nibe har länge varit mer eller mindre ensamma att leverera solcellssystem till dessa företag. Ett trendbrott kom under 2021 när Fiskarhedenvillan och företaget Gruppsol som levererar takintegrerade solceller presenterade ett samarbete. Gruppsols BIPV-tak presenteras nu som ett tillval i Fiskarhedenvillans katalog.

Många i gruppen byggprodukttillverkare efterlyser fler demonstrationsprojekt och beställare som vill vara med och driva utvecklingen.

Byggtreprenörer och arkitekter

1. White arkitekter
2. Addsolar
3. Malin Unger
4. Wästbygg
5. Skanska
6. Glacell
7. Hans Eek
8. Branschföreningen Byggföretagen

Sammanfattning Byggtreprenörer och arkitekter

Det finns ett stort intresse för nya möjligheter med solceller hos vissa arkitekter, men leverantörssidan förmår inte att tillfredsställa behovet av information genom informationsträffar och liknande. Vi ser därför fram emot en kommande leverans 2022/23 från det internationella samarbetet inom IEAs PVPS-program där RISE medverkar [3]. Inom programmets Task 15, Subtask C arbetar man med en deluppgift som syftar till att konsolidera befintlig BIPV-kunskap och sammanställa den till en teknisk guidebok för byggnadsproffs (arkitekter, ingenjörer och konsulter). Ett antal svenska exempel kommer att finnas med. Samtidigt förmedlar andra arkitekter att det finns en skeptisk hållning till att integrera solceller och teknik generellt i arkitekturen på grund av oklarheter kring livslängd och estetik, se avsnitt 4.1.2.

Eftersom arkitekterna är en central aktörsgroup när det gäller utformningen av våra städer och därmed också har stort inflytande på hur solceller kommer in i bebyggelsen så förtjänar det att ytterligare poängteras att:

- Det finns ett angeläget utbildningsbehov för att förse intresserade arkitekter med den kunskap de behöver för att kunna arbeta med solceller som en byggprodukt vilken kan ha avgörande inverkan på gestaltningen av både befintliga, i samband med renowing och/ eller installation av solceller, och nya byggnader.
- Det finns ett angeläget informationsbehov kring de nya möjligheter som teknikutvecklingen innebär generellt för solceller i arkitekturen.
- Byggföretagen kommer inte att driva på utvecklingen om man inte ser en starkare efterfrågan från beställare. Intresse finns och kan eventuellt tas tillvara genom nätbaserad fritt tillgänglig information där RISE förmedlar ”baskunskap” kring möjligheter och begränsningar.

Myndigheter

1. Boverket. Se vidare avsnitt 4.1.2 och 4.2.2
2. Energimyndigheten. Se vidare avsnitt 4.5

Fastighetsägare

1. Vasakronan
2. Skanska
3. Lokalförvaltningen Göteborg
4. Akademiska Hus
5. Rikshem
6. Karlskrona kommun
7. AB Bostäder i Borås
8. Einar Mattsson

Sammanfattning fastighetsägare:

Fastighetsägarnas erfarenheter har inhämtats genom enskilda intervjuer, i samband med en workshop inför ansökan till utlysningen ”Pilot och Demo”, se avsnitt 4.2.2, och inom projektet ”Optimerad renovering för effektiva solcellstak”, se avsnitt 4.5.

Det finns definitivt ett starkt intresse för byggnadsintegrerade solceller och för demonstrationsprojekt där fastighetsägare och byggherrar kan dela erfarenheter kring BIPV-projekt. Demonstration behöver ske brett, i olika typer av byggnader, i nyproduktion och renovering och i allt från så kallade light house projects till miljonprogram och enfamiljshus. Kunskap, erfarenheter och information kring solceller som byggprodukt behöver skapas, sammanställas och paketeras mot olika målgrupper.

Hinder för större satsningar på BIPV som lyfts fram av fastighetsägare och byggherrar är:

- Att det blir alltför dyrt
- Att effektiviteten blir lägre än om solcellsmodulerna monteras utanpå byggnadsskalet
- Oklarheter om vilka myndighetskrav som gäller
- Osäkerhet kring ansvarsfrågor vid delade entreprenader
- Att det finns för få goda exempel man kan lära av

Solceller i bebyggelsen

Kompetens hos RISE och viktiga samarbetspartners

Inledning

Detta dokument är en sammanställning av expertis och erfarenhet inom området solceller i bebyggelsen som finns tillgänglig i testbädden. Till området räknas såväl byggnadsapplicerade (så kallad BAPV) som byggnadsintegrerade (så kallade BIPV) solceller, eftersom merparten av de krav som ställs på dessa produkter är desamma oavsett vilken av dessa två kategorier det gäller. Att enbart referera till BIPV, skulle dessutom förmedla en bild av att kraven på dessa produkter generellt ska vara hårdare än på dagens mainstreaminstallationer – BAPV – vilket alltså inte är fallet. I princip gäller samma krav beträffande el- och brandsäkerhet, täthet och hållfasthet vid infästningar etc. Skillnaden ligger snarare i komplexiteten där fler egenskaper behöver beaktas ju mer solcellerna integreras i byggnadskonstruktionen. Sammanställningen är av praktiska skäl hårt avgränsad till att i stort sett enbart gälla egenskaper relevanta för solcellsmoduler, växelriktare, kablage och systemets säkerhetskomponenter samt i förekommande fall modulernas funktion som byggprodukt.

En uppdelning i ett antal väsentliga kompetensområden har gjorts. Inom vart område listas de personer som har de starkaste kombinationerna av erfarenhet och expertis kring de olika egenskaper som kan behöva verifieras, testas eller beskrivas som ett led i utveckling, certifiering eller marknadsföring av en byggnadsanknuten solcellsanläggning eller -produkt.

Innehåll

Solceller i bebyggelsen	1
Kompetens hos RISE och viktiga samarbetspartners	1
Inledning.....	1
Prestanda, kvalitet, ekonomi, praktiskt installationsarbete och demonstration.....	3
Elsäkerhet, elkvalitet och EMC.....	4
Klimatskal: Regntäthet, fukt, vind- och snölast, Eurocodes. På RI.SE.....	5
Brand: Branddynamik (= Reaction to fire), brandmotstånd, personsäkerhet vid brand	5
Mekanisk hållfasthet, miljötålighet, vibrationer och stötar	7
Återvinning, LCA/ Klimatavtryck	7
Certifiering, CPR	7
Glas: Hållfasthet, färgning, laminering, reptålighet, återvinning	8
Trä: Konstruktion, fästelement, åldring.....	8
Materialteknik: Åldring, korrosion, limning, ytbehandling, materialåtervinning.....	8
Dagsljus, reflexer.....	9
Arkitektur, tillgänglighet, beteende	9
Visualisering med AR/VR, 3D modellering, Spelmotorer (Unity, Unreal)	9

Prestanda, kvalitet, ekonomi, praktiskt installationsarbete och demonstration



- [Jon Persson](#), Tel: 010 516 58 17 (Projektering, energisimulering och [mätning](#), ekonomi, installationsfrågor, off-grid system)



- [Michiel van Noord](#), Tel: 010 516 50 09 (Projektering, besiktning, demonstration, miljövärdering, snöförluster)



- [Mattias Lindh](#), Tel: 010 516 61 03; [Anna Malou Peterson](#), Tel: 010 516 61 91 ([Solel i nordliga förhållanden](#))



- [Jeanette Peterson](#), Tel: 010 516 61 93 (BIPV generellt, demonstration)



- [Alexander Granlund](#), Tel: 010 516 61 84 (Drönare, [Mätning av EL-ElektroLuminicens](#))



- [Maria Svedjeholm](#), Tel: 010 516 63 93 (simulering, solel i nordliga förhållanden)



- [Peter Kovács](#), Tel: 010 516 56 62 (BIPV generellt, demonstration, standarder, provning, certifiering)



- [Patrik Ollas](#), Tel: 010 516 55 56 ([DC-system](#), batterilager, [styrning](#))



- [Lars-Henrik Björnsson](#), Tel: 010 516 69 64 (Trendanalys, Demo BRF med solceller/lagring/laddning)



- [Ingemar Svensson](#), Tel: 010 516 59 34 (Flashning av PV-moduler, kalibrering av pyranometrar)



- [Anne Andersson](#), Tel: 010 516 54 03 (Flashning av PV-moduler, IR-foto, optiska mätningar)



- [Jenny Lindborg](#), Tel: 010 516 58 13 (simulering)

Elsäkerhet, elkvalitet och EMC



- [Urban Lundgren](#), Tel: 010 516 57 09 (EMC)



- [Mattias Persson](#), Tel: 010 516 50 18 (Kraftsystemstabilitet, distributionsnät, integrering av solel, distribuerade energilagrar)



- [Stefan Svensson](#), Tel: 010 516 54 15 (Växelriktare, elmätning, elkvalitet, verkningsgrad)
 - Externt:
 - Désirée Kroner, Högskolan Dalarna Tel: 023 778860 (Växelriktares funktion, EMC)



- [Joakim Franzon](#), Tel: 010 516 53 75 (Produktsäkerhet: Brandmansbrytare, elsäkerhet)



- [Henrik Andersson](#), Tel: 010 516 55 74 (Produktsäkerhet: Elsäkerhet, IP-klassning)



- [Joakim Lindeblom](#), Tel: 010 516 52 95 (resistansmätning kontakter)



- [Anneli Burén](#), Tel: 010 516 53 55 ([Provning av elledningar, kablar och kablagekomponenter](#))
 - Externt:
 - Mikael Carlson Elsäkerhetsverket, 010 168 05 29 (Elsäkerhetsföreskrifternas tillämpning på PV-området)
 - Ingvar Eriksson Svensk elstandard SEK, 08 444 14 00 (Standarder, SEK-handboken)

Klimatskal: Regntäthet, fukt, vind- och snölast, Eurocodes. Länk: Info på RI.SE



- [André Martinsson](#), Tel: 010 516 51 83 (Provning och utvärdering av regntäthet, vindlast, lufttäthet, åldring av byggelement genom fukt- och temperaturcykling)
 - Slagregn m. pulserande tryck enligt SS-EN 12865:2002 med tillägg, alternativt enligt EN 50583-2 om solcellerna ska utgöra det vattenavvisande ytskiktet



- [Thorbjörn Gustavsson](#), Tel: 010 516 52 79 (Fuktskadeutredningar, fuktsäkert byggande och utbildning inom byggnadsfysik)



- [Eva Lotta Kurkinen](#), Tel: 010 516 51 77 (Senior forskare, Klimatskal och byggnadsfysik, temperatur- och värmefflödesberäkningar)



- [Lars Olsson](#), Tel: 010 516 50 23 (Senior forskare, Fukt, CR 063 Certifiering av Byggsystem för takkonstruktioner och taktäckning)



- [Linda Andersson](#), Tel: 010 516 68 07 ([Provning av bitumenbaserad taktäckning](#))

Brand: Branddynamik (= Reaction to fire), brandmotstånd, personsäkerhet vid brand



- [Per Thureson](#), Tel: 010 516 50 83 (Projektledare, Klassificering enligt EN 13501-1 till EN 13501-5 "Euroclass system" EUs system för brandprovning och klassificering av byggprodukter. Del av CE-märkning.) Tester: CEN/TS 1187/[B_{ROOF}\(t2\)](#), [EN 13823 - SBI](#), [EN ISO 11925-2](#) (Small flame), [EN ISO 1716](#) (Värmevärde), [UL94 V](#) (Flamspridning i plastmaterial i apparater och tillbehör). Lång erfarenhet av praktiska frågor kring tester, standarder, PV och brand.
 - [EN 13823 \(SBI\)](#): Används huvudsakligen för att prova byggnadsyttskikt inne i byggnader, men metoden förekommer också för att klassificera fasadytor för utomhusbruk. [Brandprovning av byggprodukter enligt EN 13823 - SBI | RISE](#)



- [Henrik Fredriksson](#), Tel: 010 516 57 03 och [Susanne Blomqvist](#), Tel: 010 516 50 84 (Kontaktpersoner B_{ROOF}(t2))

- $B_{ROOF}(t2)$ ¹: Används för att testa takmaterialets (ytskiktets) reaktion på en utifrån kommande brand. Hur produkten i praktiken monteras mot ett underlag ska reflekteras i testet. Om man använder ett standardiserat underlag ökar möjlig "field of application" d.v.s. antal olika tillämpningar som testet är giltigt för. Ett informativt Annex B i den harmoniserade standarden SS EN 61730-2 beskriver en betydligt mer omfattande provuppställning för PV-moduler än den som normalt används i $B_{ROOF}(t2)$. $B_{ROOF}(t2)$ föreskriver ett provobjekt på 1000*400 mm men en enstaka modul kan möjligen få plats. Uppställning enligt 61730-2 med fyra moduler går dock inte att genomföra i en ackrediterad t2-provning och någon klassifikationsrapport kan inte ställas ut. Fyra moduler kan testas genom att rigga ett "Ad-hoc test", men det blir då en ej ackrediterad provning. En modul som CE-märks för lågspänningsdirektivet LVD eller certifieras på annat sätt baserat på tester enligt SS EN 61730 borde rimligen testas enligt den mer omfattande uppställningen. Eftersom standardens Annex B är informativt så är detta dock inte något krav och enklare tester enligt nationella krav kan vara tillräckliga.



- [Therese Friggerdal](#), Tel: 010 516 54 20 (Kontaktperson SP Fire 105)
 - SP Fire 105: Kan tillämpas för att uppfylla merparten av BBR-brandkraven på ytterväggar i byggnader med brandklass Br0 och Br1 (=De hårdaste klasserna)



- [Patrik Johansson](#), Tel: 010 516 50 92 (Affärsutvecklare inom brand. Lång erfarenhet inom brandtillväxt och brandmotstånd)



- [Johan Anderson](#), Tel: 010 516 59 26 (Beräkningskompetens, brandsimulering) Erfarenhet av utvecklingsförsök med SP Fire 105 och BROOF(T2). Var med och tog fram branddelen i den reviderade versionen av Gröna takhandboken (<https://gronatakhandboken.se/>). Arbetar med en ny europeisk standard för brandtestning av fasader som också kommer bli krav för integrerade delar i fasaden.



- [Ragni Fjellgaard Mikalsen](#), Tel: +47 9969 3121 (Forskare, en av RISE främsta expert på brandsäkerhet i solcellsanläggningar)



- Reidar Stølen, Tel: +47 4024 0347 (Forskare, en av RISE främsta experter på brandsäkerhet i solcellsanläggningar)

¹ Klass $B_{ROOF}(t2)$ är ett krav för taktäckningsmaterial enligt BBR och ett av få specifika brandkrav vilket är anledningen till att den ägnas extra uppmärksamhet här

Mekanisk hållfasthet, miljötålighet, vibrationer och stötar



- [Daniel Vennetti](#), Tel: 010 516 57 83 (Enhetschef Bygg och infrastruktur, mekanik och hållfasthet)



- [Per-Arne Thuresson](#), Tel: 010 516 51 44; [Göran Malmqvist](#), Tel: 010 516 51 19 (Bygg och infrastruktur, provning av infästningar, vind- och snölast, provning med tung stöt)



- [Andreas Anderson](#), Tel: 010 516 53 53; ([Transportvibrationer](#))



- [Jörgen Eriksson](#), Tel: 010 516 53 95 ([Kombinerad miljötålighet](#))

Återvinning, LCA/ Klimatavtryck



- [Peter Ylmén](#), Tel: 010 516 51 51 (LCA, LCC)



- [Michiel van Noord](#), Tel: 010 516 50 09 (Klimatavtryck, LCA, återvinning)

Certifiering, CPR



- [Martin Tillander](#), Tel: 010 516 58 98 (Produktcertifiering)



- Magnus Stureson, Tel: 010 516 65 84 (CPR)



- [Dag Sjöholm](#), Tel: 010 516 57 36 (Affärsutveckling, Fol)



- Håkan Timan, Tel: 010 516 63 17 (CE-märkning av byggprodukter, EAD, ETA)

Glas: Hållfasthet, färgning, laminering, reptålighet, återvinning



- [Stefan Karlsson](#), Tel: 010 516 63 57 (Färgning, härdning, ytbehandling. Mest erfaren på RISE gällande glas i solenergiapplikationer)



- [Ingemar Malmros](#), Tel 010 516 63 62 (Glasåtervinning, laminering, fibersensorer)



- [Mikael Järn](#), Tel: 010 5160 60 68 (Bindemedel, laminering, ytkemi)
- (Se även Lukas Lång nedan)

Trä: Konstruktion, fästelement, åldring



- [Robin Andersson](#), Tel: 010 516 53 25 (Fästelement för trä, Träkonstruktioner i tak och fasad, träbehandling)



- [Lukas Lång](#), Tel: 010 516 62 94 (Byggnadsfysiker med bakgrund i fasadmodulsbyggnation (Curtain walls), Samt fukt- och temperaturberäkningar i dessa konstruktioner)

Materialteknik: Åldring, korrosion, limning, ytbehandling, materialåtervinning



- [Anna Jansson](#), Tel: 010 516 53 29 (Plast och gummi, beständighet, [plaståtervinning](#), skadeutredningar)



- [Ola Albinsson](#), Tel: 010 228 47 65 (Vidhäftning, fogning, [limning](#))



- [Tomas Luksepp](#), Tel: 010 228 46 97 (Sammanfogning, limning, lättviktskonstruktioner, komposit)
 - Sammanfogningen med tillhörande materialval och processer beaktas i ett helhetsperspektiv.



- [Clara Linder](#), Tel: 010 228 48 64 (Forskare, korrosion)



- [Rikard Norling](#), Tel: 010 228 48 89 (Forsknings och affärsutvecklare, korrosion)

Dagsljus, reflexer



- [Maria Nilsson Tengelin](#), Tel: 010 516 54 51 (Ljusmiljö, bländning)

Arkitektur, tillgänglighet, beteende



- [Maria Håkansson](#), Tel: 010 516 55 46 (Människa-teknikfrågor, beteende, jämställdhet, inkludering, hållbara livsstilar)

Med hjälp av kvalitativa metoder så som intervjuer och fokusgrupper tar vi fram ny kunskap om hur olika användare förhåller sig till solenergilösningar, t ex som en pusselbit i ett mer hållbart vardagsliv. Vi undersöker också hur normer kring bl a teknik och genus inom solenergibranschen påverkar vem som ses som en självklar användare/kund till olika tekniska lösningar, och hur branschen kan arbeta för att inkludera fler användargrupper.



- [Bodil Karlsson](#), Tel 010 516 59 99 (Människa-teknikfrågor, beslutsfattande, upplevelse av färg, ljud och ljus)

Området miljöpsykologi behandlar människans interaktion med byggnader och annan omgivande miljö samt perception av färg, ljud och ljus. Det finns idag en växande litteratur om upplevelse av byggd miljö där människors upplevelse av solpaneler världen över har dokumenterats. Inom området arbetar vi med litteratursammanställningar i beteendevetenskapliga databaser och gör också egen forskning med olika typer av beteendevetenskapliga metoder t.ex.; webenkäter, intervjuer och fokusgrupper.



- [Malin Unger](#), Tel 010 516 58 87 (Arkitektur, projektering, simulering)

Visualisering med AR/VR, 3D modellering, Spelmotorer (Unity, Unreal)



- [Petter Wannerberg](#), Tel: +46 76 811 5718 (XR och Användarcentrerad digitalisering, informationsdesign, 3D och scanning för VR och AR)



- [Backer Sultan](#), Tel: +46 73 7075763 (XR, mjukvaru- och spelutvecklare, programmerare.)

Energimyndighetens verksamhetsidé

Vi leder samhällets omställning
till ett hållbart energisystem



Om Energimyndigheten

- Under Infrastrukturdepartementet
- Bildades 1998
- Placerad i Eskilstuna
- Ca 440 anställda



Energimyndighetens roller

- **Styrande** – verkställer regerings- och riksdagsbeslut kring styrmedel
- **Stödjande** – sprider information inom energi och klimatområdet och beviljar ekonomiskt stöd till forskning och innovation
- **Expert** – förser allmänheten, regeringen och forskningssfären med underlag (statistik, analyser, prognoser)

Konceptutveckling – lanseras på måndag

Syftet med den aktuella utlysningen är att bidra till ett framtida hållbart energisystem genom att stödja innovationer i tidig utvecklingsfas som ska på sikt ska kunna utmynna i en ny teknik, produkt, tjänst eller affärsmodell med potential att nå en storskalig marknadsspridning.

Exempel på insatser är:

- Utvärdering av konceptets energirelevans:
I vilken utsträckning den tänkta lösningen kan bidra till omställningen av energisystemet; kvantifierat i kWh/år eller kg koldioxidekvivalenter/år.
- Säkerställande av kommersiell potential:
Säkerställa kundnytta och dess marknadspotential
Ta fram affärsplan och marknadsstrategi
Ta fram IPR-strategi, inklusive patentkostnader
Utveckla och verifiera en prototyp (Minimum Viable Product)



Datum

- Öppnar 11 oktober och stänger 1 december.
- Projekt pågår i max 12 månader.

Finansiering

- Sökande kan få bidrag med 100 % av stödgrundade kostnader, max 300 000 kr.

Vem kan söka?

- Små och medelstora företag med driftsställe i Sverige
- Universitet och högskolor
- Forskningsinstitut

Affärsfrämjande utlysningar

Verifiering av energiinnovationer med kund

När: beräknas öppna 10 december 2021

Projektexempel:

- Vidareutveckla innovationen samt verifiera tillsammans med kund
 - Framtagande av prototyp hos kund
 - Provkörning och utvärdering hos kund
 - IPR-strategi
 - Affärsutvecklande insatser

Stöd: max 3 miljoner kronor. Bidraget utgör högst 45% av godkända stödgrundade kostnader

Pilot- och demonstrationsprojekt

När: beräknas öppna 15 december 2021

Projektexempel:

- Produkt- eller prototypdemonstrationer
- Produktionsdemonstration
- Systemdemonstration

Stöd: minsta projekt 5 miljoner kr. Bidraget utgör högst 25-45% av godkända stödgrundade kostnader (beroende på företagsstorlek)

Utlysningar

Aktuella

Nära stängning

Stängda

2021-09-27

Stöd till utökad kommunal energi- och klimatrådgivning år 2021–2022

Nu kan kommuner söka medel för att bedriva utökad kommunal energi- och klimatrådgivning under programperioden 2021–2022. Ansökningsperioden sträcker sig till 20 oktober.

2021-09-20

Utlysning 3 Energipilot Gotland: en fossilfri transportsektor och ett robustare energisystem på Gotland

Du som representerar ett litet eller medelstort företag (SMF) eller ett stort företag som samarbetar med SMF och kan ta fram innovativa skalbara lösningar för att utveckla ett fossilfritt transportsystem och ett robust energisystem på Gotland är välkommen att söka stöd.

2021-06-24

Stöd till innovationskluster för ett hållbart och biobaserat samhälle

För att påskynda omställningen till ett hållbart och biobaserat samhälle utlyser Energimyndigheten cirka 10 miljoner kronor för etablering av innovationskluster. Utlysningen riktar sig till aktörer som effektivt kan koordinera innovationsklustret. Sista ansökningsdag är 12 oktober 2021. Beslut om innovationskluster fattas tidigast december 2021 och innovationsklustret kan pågå som längst till 2024-12-31.

2021-05-28

Industriklivet: forsknings- och innovationsprojekt

Nu kan du få bidrag inom Industriklivet för forskning och innovation i syfte att minska växthusgasutsläpp från industrins processer eller uppnå negativa växthusgasutsläpp. Utlysningen är öppen under två perioder per år.

2021-01-19

Industriklivet: investerings-, pilot- och demoprojekt samt förstudier

Nu kan du få bidrag inom Industriklivet för att ta fram beslutsunderlag, skapa förutsättningar eller investera för att minska växthusgasutsläppen från industrins processer eller uppnå negativa växthusgasutsläpp. Du kan ansöka när som helst under året.

2021-01-19

Industriklivet: strategiskt viktiga insatser

Nu kan du få bidrag inom Industriklivet för att ta fram beslutsunderlag, skapa förutsättningar eller investera i strategiskt viktiga insatser inom industrin som bidrar till klimatomställningen i övriga samhället. Du kan ansöka när som helst under året.

Internationellt affärs och investeringsfrämjande

- Sweden Innovation Days:

Match making event 17 till 20 januari 2022

- Sweden, Canada, Brazil, France, Germany, India, Israel, Japan, South Korea, USA
- Möjligheter till digital utställning
- Applications for corporates close on 24 September, 2021.
Applications for startups close on 14 November, 2021
- *Anmälan: [Sweden Innovation Days 2022 - The Matchmaking / Ignite Sweden – Innovation is crucial.](#)*

- USA satsning:

- Matchmaking, delegationer och olika mässor
- Företagens behov i centrum (ev. WS planeras)



Internationellt affärs och investeringsfrämjande

- E-world 8 – 10 Februari 2022
 - 780 utställare, 25,000 besökare
 - “E-world energy & water is the place where the European energy industry comes together”.

[Mer info: Neuigkeiten | Pressemitteilungen | E-world energy & water 2022 \(e-world-essen.com\)](#)

Planerade insatser:

- Matchmaking för start-ups
- pitch event
- synlighet genom monter

Ansök senast 18 november

[Anmälan intresse: *internationalisering@swedishenergyagency.se*](#)



Internationellt affärs och investeringsfrämjande



- Affärsmöten med presumtiva kunder och samarbetspartners
- Nytt intag april/maj

[Mer info: Swedish-German Cleantech Platform | Home \(innovationsaccelerator.com\)](http://innovationsaccelerator.com)



Global Innovation Accelerator

Affärs- och marknadsutvecklande stöd (ej teknikutveckling)

Vad får man som deltagare:

- kostnadsfritt stöd av en individuell coach under hela deltagandet
- I princip själv välja vilken världsdel, land, marknad eller värdekedja man vill komma in på
- I stor utsträckning själv styra/påverka vilka aktiviteter som man önskar göra
- Flexibilitet i vad man vill prioritera: kapitalresning, partnerskap, export osv,
- Direkta bidrag för att själv engagera nödvändiga industriexperter och konsulter i Sverige och internationellt
- Flexibel tid att medverka (12-18 månader)

Vilka deltagare letar vi efter:

- Företag som har ett erbjudande med stor potential för att minska global klimatpåverkan
- Viss teknisk mognadsfas för sitt erbjudande (TRL bör ligga på minst 7)
- Skalbar produkt eller tjänst
- Utarbetad strategi om marknadsinträde på en internationell marknad inkl. affärs- och marknadsutvecklande behov
- Har kapacitet, vilja och uthållighet att medverka under den tid som programmet pågår

Intresseanmälan öppnar i slutet av 2021

Plattformer för internationalisering (PI)

- NORDIC CENTER FOR SUSTAINABLE HEALTHCARE
- [Energy/Climate - Nordic Center for Sustainable Healthcare \(nordicshc.org\)](https://nordicshc.org)
- Matchmaking, kunskapspridning, mässor och delegationer
- Fokus på Europa, Nordamerika, Kina och Indien

Vid intresse kontakta:

Daniel Eriksson +46 (0)707-94 42 13

Johannes Brundin +46 (0)760-93 90 89

Plattformer för internationalisering (PI)

PLATTFORM FÖR INTERNATIONALISERING BIOENERGI


- Drivs av RISE (PL), Svebio, SkogForsk, Pelletsförbundet
- Matchmaking, kunskapsspridning, mässor och delagationer.
- Fokusmarknader Frankrike och Kanada med potential för svensk bioenergiteknik
- Områden för plattformen är exempelvis skogsbränsleteknik, biogas-, pelleterings och alternativa förädlingstekniker, teknik för biobränslebaserad el- och värmeproduktion, salixteknik







Vid intresse kontakta:

Susanne Paulrud, susanne.paulrud@ri.se, 010 - 516 59 05

Är du intresserad av våra internationella aktiviteter?

Ej säker | www.energimyndigheten.se/forskning-och-innovation/stod-till-affarsideer-test-och-lansering/formular/intresseanmalan/

 Energieffektivisering **Forskning & innovation** Förnybart Klimat & miljö Statistik Tester Try

Sök...  Sök  Talande webb  Om oss  Lättläst  Teckenspråk  Other languages

Energimyndigheten > Forskning & innovation > Stöd till affärsidéer, test och lansering

+ Sök stöd och rapportera

– **Stöd till affärsidéer, test och lansering**

Jag har en affärsidé

Jag vill testa min innovation

Jag vill lansera mitt företag internationellt

Finansiering av innovationsmiljöer

Plattformer för internationalisering

Intresseanmälan internationaliseringsstöd

Senast ändrad: 2019-09-13 15:03

Energimyndigheten stöttar små- och medelstora företag (SMF) med innovativa energilösningar att nå ut i världen. Vi har sex prioriterade marknader (Kina, Indien, Indonesien, Tyskland, Storbritannien och USA) men har även aktiviteter i Exportstrategins övriga länder. Välkommen att fylla i intresseanmälningsformuläret så kan vi berätta mera!

Intresseanmälan för internationaliseringsstöd

Kort beskrivning av företagets erbjudande och energirelevans (max 1000 tecken):

Nytt: LinkedIn grupp

Syfte:

Öka transparensen och medvetenheten om vilka typer av stöd som finns att tillgå för små- och medelstora företag med energiinnovationer.

Vi ser gärna att dialoger och erfarenhetsutbyte sker i gruppen och alla är välkomna att publicera material och tips som kan vara värdefulla för gruppens medlemmar.



Invest i SMF

Syftet med insatsen är att öka viljan bland investerare att engagera sig i och finansiera tidiga skeden i innovativa företag.

Arbetsätt:

1. Inventera behov (vilka hinder, möjligheter samt förbättringar kan identifieras)
2. Analys samt ta framtagande av plan för fortsatt arbete
3. Utformning av insatsen

Kontaktperson:

Sara Ceder

016-544 21 30

Sara.Ceder@energimyndigheten.se

Frågor?

Tack

Ada Nilsson

ada.nilsson@energimyndigheten.se

016-544 23 05

Besök oss på
www.energimyndigheten.se

Prenumerera på nyheter, nyhetsbrev,
utlysningar med mera på
www.energimyndigheten.se/prenumerera



FoU-kort och övriga Företagsstöd

Företagsstöd

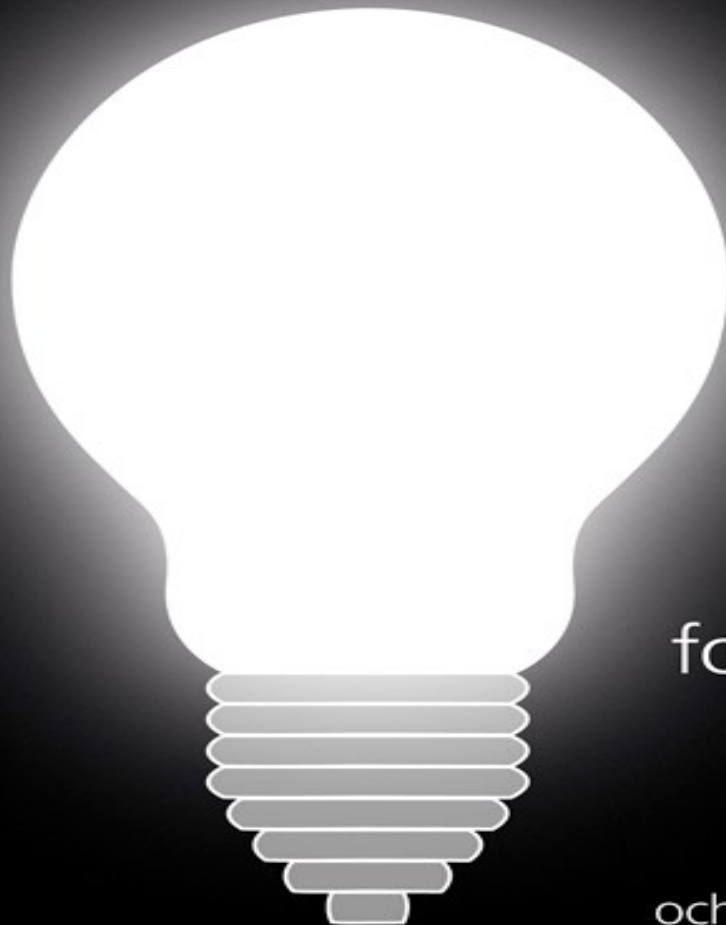
- FoU-kort
- Konsultcheck
- Samverkansprojekt
- Såddfinansiering
- EU- kort, Horisont Europa– konsulthjälp ansökan
- Investeringsstöd, Dalsland samt småorter i begränsad omfattning. Nya orter kan tillkomma 2022
- Affärsutvecklingscheckar **ej 2021**

Digitalisering

Internationalisering

Vad är ett SME-företag

- företag med max 249 anställda
- max årsomsättning € 50 miljoner (ca 500 miljoner kr) eller max balansomslutning € 43 miljoner (ca 430 miljoner kr)
- Koncern gäller detta för hela koncernen
- Ägarandelar från 25% räknas med, speciella regler



700 000 kronor till
forskning och utveckling.
Låter det intressant?

FoU-kortet – ett erbjudande till små
och medelstora företag i Västra Götaland

Syfte

Syftet är att stimulera en ökad efterfrågan på FoU-insatser för små och medelstora företag

Programmet ska stärka de små och medelstora företagens möjligheter att:

- konkurrera på globala marknader
- bidra till ekonomisk tillväxt och skapa nya arbetstillfällen
- bidra till en mer energieffektiv produktion och konsumtion

Programmets målgrupper

Sökande

Små och medelstora företag* i Västra Götaland och med global marknad eller potential för global marknad och uttalad vilja att växa med hjälp av FoU-insatser.

* Följer EU:s definition

Samarbetsorganisationer (utförare)

- Högskolor/Universitet
- Forskningsinstitut
- och andra organisationer med forskarkompetens

Erbjudandet

FoU kort Bas (50% medfinansiering, max 50 000 kronor)

...ska identifiera och definiera vilka FoU-insatser företaget behöver för att utveckla ny vetenskapligt hållbar kunskap för att möta specifika marknadsbehov.

FoU kort Avancerat (50% medfinansiering, max **700 000** kronor)

...ska bidra till forskningsprojekt. Insatserna ska främja företaget att ta fram ny vetenskaplig kunskap och kompetens för att utveckla globalt konkurrenskraftiga produkter, tjänster och processer.

Vad täcks

Västra Götalandsregionen täcker kostnaderna för **insatser** från vald samarbetsorganisation - universitet, högskola, forskningsinstitut eller motsvarande.

- Företaget **anger i sin ansökan** vilken eller vilka forskningsutförande institution(er), som ska utföra tjänster åt företaget.
- **Företaget rapporterar** resultatet och rekvirerar bidraget, när kostnaderna upparbetats.

Bedömning av ansökningarna

FoU-kort Bas

Smidigt att söka. Snabbt besked.
Företag i alla sektorer/branscher
med global marknadspotential
kan söka

FoU-kort Avancerat

Ansökningarna bedöms av en
expertpanel
Alla företag kan söka, projekten ska
dock ha en koppling till VGR:s
regionala styrkeområdena.
Besked inom ca 10-12 veckor

Huvudkriterier för FoU kort Avancerat

Relevans

- Stärker konkurrenskraften hos företaget
- Ekologisk hållbar utveckling
- Västra Götalandsregionens regionala styrkeområden

Kvalitet

- Kunskapshöjd

Genomförbarhet

- Realistiska mål
- Aktivitetsplan och projekttid

Exploaterbarhet

- Förmåga att kommersialisera
- Ökad tillväxt i företaget

Beviljade projekt våren 2021

Ohla Plast och färgteknik AB: Utveckling av hållbar ytbehandling och infärgning av PVC

Cox Analtical Systems Sweden AB: Geologisk analys av borrhärnor, med hjälp av en kombination av bild och XRF data, baserat på en nyutvecklad AI/ML plattform

Paul Brungård AB: Utveckling av en miljövänlig skovårdsprodukt med hög vattenavvisande förmåga

ZYYX Labs: Utveckling av en större 3d-skrivare med AI-övervakning för miljövänliga och förstärkta material

Beviljade projekt våren 2021

Satcube AB: Utveckling av materialval och produktionsmetod för lågkostnadsterminal för Low Earth Orbit (LEO) satellitkommunikation

INCIPIENTUS ULTRASOUND FLOW TECHNOLOGIES AB:

Nytt digitalt system och sensorer för grön hållbar produktion genom förbättrad karakterisering av industriella vätskeflöden

Nyli Metrology AB: Integration av artificiell intelligens (AI) vid partikelanalys på filter för att erhålla miljömässigt förbättrade tillverkningsprocesser och produkter

Ipinium AB: Hållbar PFAS-fri keramisk beläggning för stekpannor och plåtar i ett cirkulärt system

Våra senaste beslut (alla stöd)

www.vgregion.se/Foretagsfinansierig

Nyli Metrology AB, Uddevalla

KC Internationalisering, 150 000 kr

Ulricehamns Tapetfabrik AB

KC Internationalisering, 110 000 kr

Livtjänst Sverige AB, Mölndal

KC Covid19-omställning. Ny tjänst i säkerhetsföretag 100 000 kr

137 företag via Västsvenska Turistrådet, Hela regionen

Covid19-omställning. Kompetensutveckling januari-mars ca 5 mkr

FaaB Charge AB, Uddevalla

Sådd Laddningsenhet för elfordon 450 000 kr

Secure Mind AB, Göteborg

Verifieringsmedel Innovation. 50 000 kr (sökts hos Almi)

Ansökan

Du gör ansökan i portalen Min Ansökan.

På www.vgregion.se/fou-kortet finns en länk till specifika VGR frågor du **måste** svara på: [VGR-Guide till frågeformuläret](#)

Olika guider för Bas och Avancerat – guiderna är obligatoriska att använda.

Frågor

Om FoU-kort, programmet, regler, prioriteringar, mm

Kontakta i första hand:

Marianne Gustafsson 0708-862161

Även

Moa Boëthius: 0700 206 457

Gabriel Skarbäck: 010 4410583 el 070 348 59 70

Administrativa frågor

Therese Larsson: 010 4410581 el 0768 346 625

Rekvisition

Lena Wingård: 0700 206 009

Övriga stöd

Konsultcheckar

- köpta tjänster för ”mjuka” investeringar, dock ej till utgifter för normal drift
- max 150 000 kronor – max 50%
- kan användas i hela Västra Götaland, **regionala prioriteringar**, dock ej till entreprenadföretag, handel, jordbruk, fiske och tjänsteföretag på en lokal marknad

Konsultcheck, Prioriteringar

- Vi prioriterar företag med färre än 50 anställda.
- Vi lämnar inte stöd till företag inom vård, omsorg och utbildning som finansieras med offentliga medel.
- Företag inom jordbruk och fiske hänvisar vi till Länsstyrelsen.
- Normalt stödjer vi inte företag inom handel, transport eller tjänsteföretag på en lokal marknad där det finns risk att stödet snedvrider konkurrensen.
- Stödet riktar sig företag utanför Göteborgsområdet. Företag i Göteborgsområdet kan dock söka stöd för internationalisering.

Nystartade innovativa företag

Såddfinansiering

Nystartade teknik- och kunskapsbaserade företag kan söka såddfinansiering för att utveckla en produkt, tjänst eller ett koncept.

- Stödet är på max 850.000 kronor, i form av så kallat villkorslån som normalt ska betalas tillbaka inom fem år.
- Mindre projekt kan få stöd i form av bidrag på upp till 50.000 kronor.
- Såddfinansieringen kan täcka högst 50 procent av kostnader idag.

Såddfinansiering, till vilka företag:

- Företaget ska vara högst **tre år gammalt**. Säte i Västra Götaland och avse att driva verksamheten här.
- Företaget ska ha kompetens att själv, eller med hjälp av kvalificerad utvecklingspartner, genomföra utvecklingsinsatserna och påbörja en kommersialiseringsfas.
- **Finansiering från Västra Götalandsregionen ska vara avgörande för att kunna genomföra utvecklingsinsatserna**
- **Företagets innovationshöjd ska bedömas av en tredje part**. En möjlighet är att ALMIs innovationsrådgivare gör bedömningen, en annan är att man tillhör en inkubator.

Såddfinansiering

Nystartade innovativa företag

Frågor kontakta i första hand:

Moa Boëthius: 0700- 206 457 (tjänstledig tom våren 2022)

Gabriel Skarbäck: 010- 4410583 el 070 -348 59 70

Jane Boyton: 0705 -281 926 (tom 20210930)

Signe Ahlsten: 0722 082 338

Josef Gustafsson: 0761 393 358

Även:

Marianne Gustafsson: 0708 862 161

EU-kort

Syftet med denna utlysning är att underlätta för företag att delta i EU:s forsknings- och innovationsprogram, Horisont Europa.

Max 150 000 SEK kan sökas för att anlita externt kunnande, från forskningsaktör (universitet, högskola, forskningsinstitut) eller organisation med motsvarande kompetens, för att arbeta fram en ansökan till ett av programmen inom Horisont Europa.

150 000 kr kan sökas en gång

Kontakta i första hand:

Marianne Gustafsson 0708-862161

Investeringsstöd

<https://www.vgregion.se/regional-utveckling/verksamhetsomraden/naringsliv/foretagsfinansiering/investeringsstod/>

Regionalt investeringsstöd

Nationella stödområdet: Bengtsfors, Dals-Ed, Färgelanda, Mellerud,

Åmål. Förslag på utvidgning med 4 kommuner i norra Skaraborg

Kan sökas även av stora företag, särskilda regler för stora företag.

Förslag på ny stödkarta under arbete, där 4 kommuner i Skaraborg föreslås ingå,

Särskilt investeringsstöd till små och medelstora företag

Nationella stödområdet samt inom geografiskt avgränsade landsbygds-, glesbygds- och skärgårdsområden

Samarbetsprojekt

Stöd till företag, där minst 3 företag vill genomföra ett gemensamt projekt.

Information om företagsstöd

<http://www.vgregion.se/foretagsfinansiering>

Ansökan görs på:

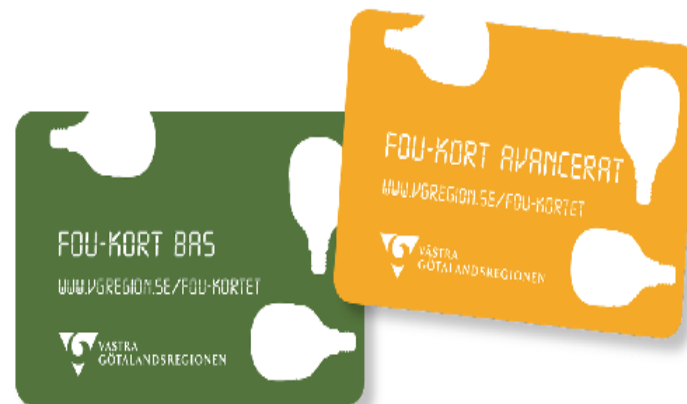
www.minansokan.se

Viktigt att läsa instruktioner innan ansökan, alla bilagor måst bifogas, går ej att komplettera.

Guider till ansökan finns under respektive stöd.

Tack för visat intresse

Lycka till!



Internationalisering - Affärsutvecklingscheck

Nå nya marknader med hjälp av extern kompetens

- skriva en strategi för internationalisering
- göra marknadsundersökningar
- söka leverantörer i utlandet
- utreda frågor om försäkringar, avtal och lagstiftning
- utreda patent och IPR
- utreda om det behövs produktionsanpassning eller marknadsanpassning av till exempel design, CE-märkning eller produktsäkerhet.

Internationalisering

Checken kan *inte* användas till:

- Löpande affärsutveckling
- materialinköp
- patentansökningar
- certifieringskostnader
- delegationsresor
- försäljningsinsatser

Digitalisering - Affärsutvecklingscheck

Exempel på projekt som checken kan användas till:

- ta fram en digital strategi
- ta fram en plan för fortsatt digitalisering och hjälp att genomföra en digital transformation
- ta fram nya tjänster genom att använda existerande datamängder
- utveckling av kundrelationer
- juridiska villkor kring digitala tjänster och produkter

Digitalisering

Checken kan inte användas till:

- löpande affärsutveckling
- materialinköp
- löpande applikation- och webbutveckling
- licenskostnader
- produktion av innehåll - till exempel text, bilder och film - till webbplatser
- utbildningar
- resor
- marknadsföring mot slutkund
- framtagande av nya produkter (varor eller tjänster)
- anpassning för att uppfylla GDPR.

Kan solceller bli en naturlig del av vår bebyggda livsmiljö?

Vad krävs för att solcellsanläggningar ska bli väl integrerade - tekniskt, funktionellt och estetiskt - i byggnationen? Vilka hinder ser ni?

RISE kan bidra med den oberoende kunskap som krävs för att ni ska kunna testa nya idéer och lösningar och på så sätt vara med och driva utvecklingen.



RISE VÄGLEDER, PROVAR OCH DEMONSTRERAR

Solceller som byggprodukt

Testbädd för byggnadsintegrerad solel

RISE samlar resurser för vägledning, provning och demonstration av solceller som byggprodukter och byggnadsintegrerade lösningar .

Varför solceller som byggprodukt?

En lokal produktion av el, så nära konsumenten som möjligt, avlastar elnätet, utnyttjar redan bebyggda ytor och skapar bättre kontroll över elkostnader för fastighetsägaren. Nyttjas solcellerna i sig som ytskikt eller tätskikt kan de bidra till att minska byggnadens klimatpåverkan och resursanvändning genom att ersätta annat byggmaterial.

Vilka är utmaningarna?

När solceller nyttjas som byggprodukter ska de utöver att generera så mycket el som möjligt även uppfylla byggnaders tekniska, funktionella och estetiska krav. Utmaningen består i att ta hänsyn till flera typer av krav från olika discipliner. För detta krävs en samlad insats från en bredd av expertområden för att brygga mellan energisystem och byggnadsteknik.

Vad kan vi erbjuda?

RISE erbjuder en väl organiserad testbädd med lättillgänglig testinfrastruktur och tillgång till teknisk och affärsmässig support som kan bidra till en snabbare utveckling av solelens symbios med bebyggelsen.

- Laboratorier och utrustningar i världsklass för test, utvärdering, utveckling och verifiering
- Processledarskap, resurser och expertis i partnerskap
- Stöd till företag genom kvalificerade examensarbeten vid högskolor och universitet.
- Ett internationellt nätverk med tillgång till global expertis och innovativa företag.



I RISE testanläggningar verifieras kvalitet för produkter och systemlösningar.

Vilka kan dra nytta av vårt erbjudande?

RISE samarbetar med aktörer längs hela värdekedjan.

- Som fastighetsägare, arkitekter och konsultteam kan ni prova befintliga produkter i nya sammanhang och lösningar.
- Som byggtreprenör kan ni få hjälp att granska eller testa potentiella samarbetspartners nya produkter.
- Som importör, utvecklare eller leverantör av nya lösningar kan ni få stöd från idé till färdig produkt.

Vi tror att nya lösningar skapas när idégivare, entreprenörer, experter och användare möts.

VI HJÄLPER ER ATT REALISERA ER VISION!

Kontakta oss projektledare inom solenergi på RISE för frågor, information eller för att diskutera en projektidé.

Peter Kovacs
Senior Projektledare
TEL +46 10 516 56 62
E-post peter.kovacs@ri.se

Jon Persson
Forskare
TEL +46 10 516 58 17
E-post jon.persson@ri.se