

Final report

1.1 Project details

Project title	IEA PVPS Task 15: Fremskyndelse af BIPV-løsninger
Project identification (program abbrev. and file)	64015-0003
Name of the programme which has funded the project	Det Energiteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP)
Project managing company/institution (name and address)	Solar City Denmark Kanonbådsvej 4A 1437 København
Project partners	Kenergy ApS
CVR (central business register)	32872824
Date for submission	31.10.2019

1.2 Short description of project objective and results

English version

The purpose of Task 15 is to accelerate the use of building integrated photovoltaic (BIPV). By identifying aesthetic, economic, regulatory and technical issues new approaches can be developed so that BIPV becomes competitive with BAPV and other types of climate screens, and at the same time contribute aesthetically to the building.

The work included topics such as: database / book of successful BIPV projects, BIPV business models, international framework for BIPV specifications, environmental assessment of BIPV, and international mapping of test facilities.

The project's results and innovative reference projects will serve as inspiration and knowledge in future BIPV projects, and also how the process is run throughout.

It caters to architects, building owners, contractors, consultants, project managers, BIPV developers, environmental assessors, researchers, etc. The results can be downloaded from www.iea-pvps.org and also available at www.solarcity.dk from 2020.

Dansk version

Formålet med Task 15 er at fremme anvendelsen af bygningsintegrerede solceller (BIPV).

Ved at identificere æstetiske, økonomiske, lovgivningsmæssige og tekniske retssager udvikles nye tilgange, så BIPV bliver konkurrencedygtig med BAPV og andre typer klimaskærm, og samtidig bidrager æstetisk til bygningen.

Arbejdet omfattede emnerne: database/bog med vellykkede BIPV-projekter, BIPV forretningsmodeller, internationale rammer for BIPV-specifikationer, miljøvurdering af BIPV, samt international kortlægning af test-faciliteter.

Projektets resultater og innovative referenceprojekter vil bidrage med inspiration og viden ved fremtidige BIPV-projekter, herunder hvordan processen køres hele vejen igennem. Det henvender sig til arkitekter, bygherrer, entreprenører, projektledere, BIPV-udviklere, miljøvurderingsmedarbejdere, forskere, etc.

Materialet kan downloades på www.iea-pvps.org, og ligeledes på www.solarcity.dk fra 2020.

1.3 Executive summary

IEA PVPS Task 15 - det internationale samarbejde

Gennem fire år har 60 deltagere fra 16 lande arbejdet sammen i forskning- og udviklingsprojektet 'IEA PVPS Task 15 Enabling Framework for the acceleration of BIPV'.

Deltagerlande: Australien, Belgien, Canada, Danmark, Frankrig, Holland, Italien, Japan, Korea, Norge, Schweiz, Spanien, Sverige, Tyskland, Østrig.

Projektet har som hovedformål at fremme rammerne for anvendelsen af bygningsintegrerede solceller (BIPV) gennem identificering og løsning af tekniske, æstetiske og finansielle problemstillinger. Målet er at øge udbredelsen af BIPV på det globale marked indenfor vedvarende energi, så det bliver konkurrencedygtige med BAPV-produkter og andre typer af klimaskærm.

Task 15 bidrager til ambitionen om at realisere energineutrale bygninger og byggede miljøer, og omfatter både nye og eksisterende bygninger, forskellige PV-teknologier, forskellige applikationer, og spænder skalamæssigt fra 1-familieboliger til store BIPV-anlæg på f.eks. kontorbygninger.

Projektet er opdelt i underopgaver (subtask) der afspejler de forskellige dele i BIPV-udvikling og anvendelse:

A. Casestudie database og bog med gode eksempler.

Formålet er at hjælpe fagfolk indenfor byggeriet med at udvikle vellykkede BIPV-projekter, og hvordan de kører processen hele vejen igennem. Målet med databasen er ikke at vise så mange projekter som muligt, men mere en række udvalgte eksempler, der er indgående analyseret.

B. BIPV forretningsmodeller

Identifikation, benchmarking, udvikling af salgsargumenter og forretningsmodeller for BIPV.

C. Internationale rammer for BIPV-specifikationer

Kortlægning af standarder og forskrifter; brobygning mellem de internationale forskelle.

D. Miljøvurdering af BIPV

Miljøvurdering af BIPV-produkter; sammenligning med miljøvurderingen af klimaskærmkomponenter generelt.

E. Demonstration: international kortlægning

Demonstration af forskellige teknologier og applikationer i test-faciliteter

Publicerede rapporter i Task 15



Ikke-afsluttet endnu

IEA PVPS Task 15 - Subtask A

Resultater:
• Project database bicipv.eurac.edu
• Inspiring book



STA Bog



STA Database



STB-C-D Rapporter

Forventet udnyttelse af projektresultater

Rapporter og eksempelsamling (bog til download og database) kan anvendes af danske arkitekter, bygherrer, BIPV-udviklere, projektledere, og øvrige interessenter.

Materialet kan fungere som inspiration, vidensdeling, design- og erfaringsdatabase i samarbejdsrelationer omkring gennemførelse af BIPV-projekter. Herigennem understøttes hele processen fra idé og beslutningstagning, til udvikling af BIPV-design og udførelse af projektet, så man opnår vellykkede BIPV-resultater.

1.4 Project objectives

Projektdeltagelse

Internationale Task Meetings

Projektet startede foråret 2015 med deltagelse i Task Meeting i Holland, som det første ud af 8 internationale møder.

Her skulle fastlægges hvilken subtask det enkelte land ville prioritere, og fra dansk side valgte vi at lægge arbejdsindsatsen på A og B, da resultaterne herfra ville kunne anvendes direkte indenfor dansk BIPV-byggeri. Senere i forløbet bidrog vi også til E, men D og E valgte vi kun at følge overordnet via møderne.

Vi fordelte os således: STA-B-E (Karin) og STB (Kenn).

Vi deltog begge i alle 8 task møder. Karin deltog i det ekstraordinære 9. møde efterår 2019.

Task B afholdt en lang række Skype-møder over en længere periode ifm. udarbejdelse af to rapporter: Kenn deltog i møderne omkring 2 rapporter, Karin deltog omkring 1 rapport.

Tidsplan og forlængelse

Projektet forløb som efter tidsplanen 2015-2019, og skulle efter den officielle plan slutte 31.3.2019. Men det var lidt forsinket, og ved det sidste Task Meeting i juni 2019 viste det sig at være nødvendigt med et ekstra møde i september 2019.

Flere rapporter var ikke færdige, og Task A, hvor vi sad i redaktionsgruppen, var forsinket.

Vi var heller ikke i stand til at holde et afsluttende seminar i København, før projektresultaterne var færdige. Det var derfor nødvendigt at søge om forlængelse i dette EUDP-projekt og slutdatoen ændret fra 31/3 2019 til 31/10 2019.

Task A afventer på nuværende tidspunkt subtask lederens færdiggørelse af bogen, og det forarbejde, vi undervejs har lavet til Solar City Denmarks hjemmeside med præsentation af resultater og projektgalleri, kan derfor ikke offentliggøres endnu, men forventer det kan ske indenfor 2 måneder.

1.5 Project results and dissemination of results

IEA PVPS **Task 15** - Subtask A

Resultater:

- Project database (bipv.eurac.edu)
- Inspiring book



BIPV PROJEKTDATABASE OG BOG (Subtask A)

Formålet er at hjælpe fagfolk indenfor byggeriet (arkitekter, bygherrer, entreprenører) med at udvikle vellykkede BIPV-projekter. Hvordan man kan køre processen hele vejen igennem, og anvende erfaringer fra gennemførte projekter.

Målet med databasen er ikke at vise så mange projekter som muligt, men mere en række udvalgte eksempler, der er indgående analyseret. Det vil hjælpe med at løse barrierer og forbedre integrationsprocessen.

Der er registreret og analyseret 25 cases

- Kortlægning og analyse af muligheder og begrænsninger i realiserede BIPV-projekter
- Forskellige bygningskategorier så som offentlige, kommercielle, beboelse
- Interviews med beslutningstagere: hvorfor valgte man solceller/BIPV?

Bogen indeholder emner som f.eks.:

- Omkostningseffektiv klimaskærm
- Designmæssige løsninger

Eksempler på vores bidrag til subtask A

Danmark udgjorde sammen med Holland (STL), Italien og Tyskland redaktionsgruppen bag projektdatabase og bog.

Det indebærer gennemarbejdelse af den 12-siders matrix, der skulle anvendes af de enkelte lande i beskrivelsen af cases. En dansk case blev brugt som første demoprojekt i bogen.

Arbejdet omfattede også faglig gennemlæsning af materialet på ca. 250 sider.

Fra dansk side indsendte vi 10 danske projekter som forslag til datasen, og heraf blev 3 udvalgt. Det ene, Aarhus Tower, måtte opgives undervejs da det ikke var muligt at skaffe fyldestgørende information. De to resterende projekter, Copenhagen Internationale School og Studenterboliger, blev gennemført som case.

Project data		BIPV system cost	
Project type	New construction	Initial cost	n/a.
Building function	School	Cost in €/m ²	n/a.
Integration system	BIPV as facade cladding	Cost in €/Wp	n/a.
Location	Leverhøj 4-14, 2150 Nordhavn		
Architect	C. F. Møller Architects	Year	2017
BIPV system data		Producer data	
PV Modules	Custom made	Producer	SolarLab
Solar technology	Monocrystalline with Kometec glass	Address	Gunnar Clausens Vej 9, 8260 Vj, Denmark
Nominal power	700 kWp	web	www.solarlab.dk
System size	12,000 modules, 6,000 m ²		
Module size	700 x 720 mm		
Orientation	All facades		
Tilt	4° in four directions	Writer/editor	Karin Kappel, SolarCity



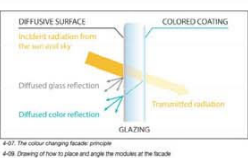
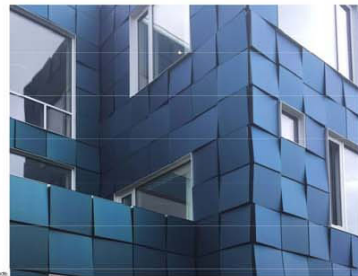
Interview with vice chairman of Property Fund ECIS, architect Anders Smith

Challenges
From the very beginning, I wanted to equip the facade with PV, but the contractor did not think it was possible. When the project started, I gave up on the idea at first. But as we got further along in the process, I couldn't resist – it had to be possible to find a solution.
The architects were originally working with three module systems that didn't fit with the PV modules. In the course of the design process this was reduced to one module system, so I drew up a sketch of a PV panel that fit with the module system.
I got the foundation on board with the idea, and then I convinced the architects that it was a good idea – not just because the PV modules are nearly cost-neutral in comparison to the originally proposed facade in aluminium mesh.
In the beginning there was resistance to PV among those designing and building the school, but now everyone thinks that it was

their idea. It's been fantastic to witness this process.
Aesthetics
I've always loved PV – both in terms of its materiality and its amazing function. But I hate the modules. They ruin a facade with their dimensions, frames and metal strings.
We changed the visual look and scaled them down to the size of a facade panel. We don't want people to look at it as a module. It's quite simply facade cladding.
I didn't want the school to appear as a black monolith, but instead divided into smaller blocks, creating a dynamic environment with room for diversity. The school should be colourful, with angled panels to avoid a blinding glare. I wanted it to look like a sequined dress. The architects suggested the colour green. So we chose modules with a green shade of chromatic glass. Nanoparticles in the glass only allow one frequency of the colour. Therefore, you only see the colour from certain angles – it simply reflects the light. This is amplified by the modules being tilted four degrees in four different directions.

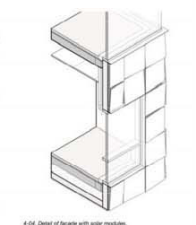
Decision making
From the beginning, the client (ECIS) included the idea of a BIPV facade into the building project.
The goal was to be sustainable both economically, socially and in terms of energy consumption.
BIPV on the roofs was never an option as they are used as playground.

Process
The client, represented by vice chairman of ECIS, was personally involved in project process and designing of a new sustainable school.
The BIPV system was tendered in a total system delivery where the PV manufacturer acted as main EPC contractor for negotiation and installation. Both plans and problems were solved in a close cooperation between EPC contractor, developer and developer's advisors (architects and engineer). As a result, the project was completed in due time and within the budget, as part of building the new school.



Building / system integration
Formal Integration
Copenhagen International School (CIS) is located at the harbor in the new sustainable district Nordhavn.
The green, color changing facade is made by 8,000 m² individually angled PV modules. The concept was to make the facade look like a sequin and this was possible to achieve with a special nano technique on the panels, where one color can appear in many different shades as the light changes through the day.
Energy integration
The school is built according to Energy Class 2020¹⁾ in the Danish Building Regulations (BR) and so on, right, that cooling is necessary even in winter. The expected energy consumption for cooling is one of the main reasons for choosing PV, and the energy production from the BIPV is estimated to cover 50% of the total annual electricity consumption at the school.

Technological integration
The 12,000 photovoltaic modules are mounted on the walls with a mounting structure specially designed for the CIS building. Each facade panel is made of a front panel (PV) and a cassette (aluminium) and the cassette gives the panel a slope of 4 degrees.
As the modules are individually tilted in four different directions, and the building has 70 different facades, shadows on the BIPV facade through the day are irrefragable. The effect of shadowing is minimized by the use of micro inverters who allow optimize energy yield for each 4 m² BIPV facade. The micro inverters are placed under the ceiling plates just inside the building, to allow easy serviceability by the school's technical staff and to minimize the operational cost in that way.



EA PVPS Side 15

4-02. Drawing of how to place and angle the modules at the facade

EA PVPS Side 15

4-03. Detail of BIPV facade

4-04. Detail of facade with solar modules

Installer Peter Melchior Redder
It has been challenging to develop and build a complete BIPV facade like this. The PV modules had to fit into the module system and the shadowing effects minimized with micro inverters. By the mounting it was complicated to move around with a lift of 70 different facades with protrusions in all directions. It took a long time to build. Access to the facades with effective machines is a major factor for time use.
The solar modules are customized, not standard. Together with the client we completed a large number of tests: climate chambers, wind tunnel, and structural strength of the mounting system and the electrical system with micro inverters.



Finance
The school established a property fund (ECIS) with the purpose of building a new school including the BIPV system. ECIS was supported by two funds, of which one donated 27 million Euro to the construction of the school.
The school is tenant at ECIS and must be run in the most economical way in the next years. To achieve this is installed BIPV. The intention is to get the highest possible self-sufficiency in order to lower the operation costs as tenant.

Lessons learned
It is important to keep BIPV in the discussion through the whole process as stakeholders can have bias against it. BIPV was about to disappear from the project a couple of times, but ECIS had an insisting vice chairman who kept BIPV in the discussion and at the same time was the driving person behind the design of the facade.

EA PVPS Side 15

4-11. The facade system for the CIS building was tested in all-weather throughout Europe

EA PVPS Side 15

4-12. Prototype of the facade with Kirgiprog elements, solar modules, mounting system with brackets and rails, silicon joints, was built for tests

4-13. Photocopy of the facade with Kirgiprog elements, solar modules, mounting system with brackets and rails, silicon joints, was built for tests

Eksempel på case, som Danmark har bidraget med i bogen (Copenhagen International School)

BIPV FORRETNINGSMODELLER (Subtask B)

Identifikation af barrierer, benchmarking og BIPV-forretningsmodeller for boliger og erhverv i forskellige regioner/lande, for at hjælpe beslutningstagere med at udvikle vellykkede BIPV-projekter. Arbejdet resulterede i to rapporter:

(1) Transition towards sound BIPV-business models

Rapporten indeholder eksempler på forskellige BIPV-installationer, der spænder fra simple BIPV-løsninger på enfamiliehuse til innovative facade installationer som f.eks. Copenhagen International School. De enkelte eksempler i rapporten beskrives ud fra den enkelte forretningsmodel, der ligger bag begrundelsen for anvendelsen af BIPV.

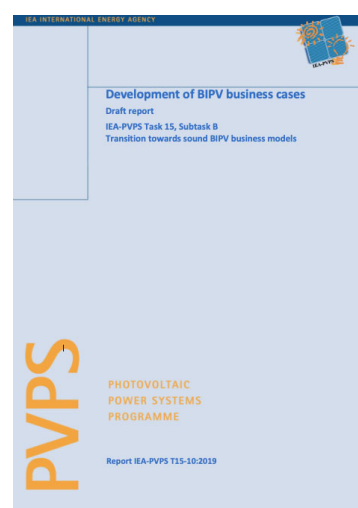
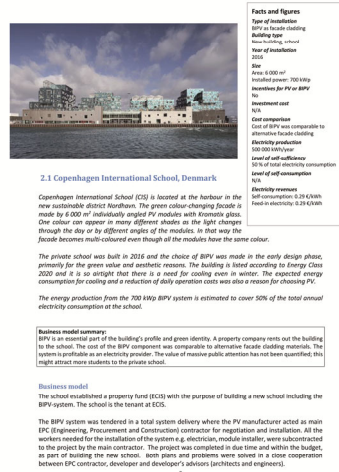
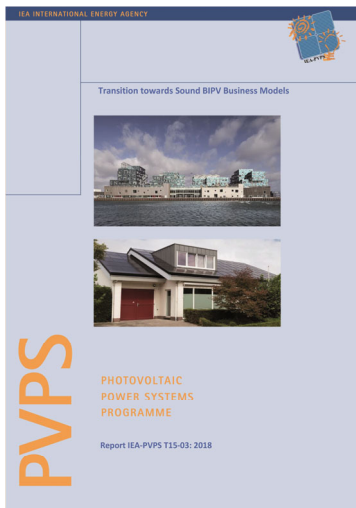
(2) Development of BIPV cases. Transition towards sound BIPV-business models

Rapporten vil med udgangspunkt i den første (ovennævnte) rapport fra komme med eksempler på mulige forretningsmodeller for BIPV-aktører i markedet.

Eksempler på vores bidrag til subtask B

Danmark var medlem af arbejdsgruppen, der skulle fastsætte kriterierne for arbejdet med forretningsmodeller og udvikle en matrix for hvordan eksemplerne skulle præsenteres i den første rapport. Vi lavede udkast til en dansk case om CIS, der kunne danne eksempel for de øvrige lande. Den blev viderebearbejdet på Skype-møder i arbejdsgruppen, og udsendt som matrix til alle deltagerlande.

Vi var medforfatter til begge rapporter, det også omfattede gennemlæsning og kommentering.

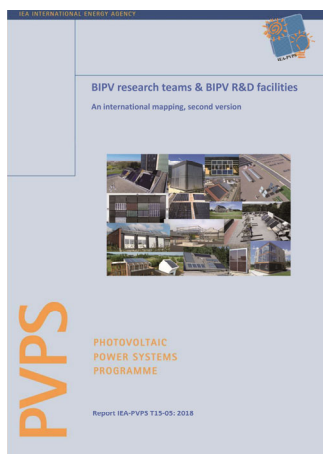


Eksempel på forretningsmodel som Danmark bidrog med i 1. rapport (Copenhagen International School)

DEMONSTRATION (Subtask E)

International kortlægning af teknologier og applikationer i test-faciliteter.

Vi bidrog med information om Teknologisk Institut, Risø og DTU.



6.19 Danish Technological Institute

The BIPV outdoor facility at DTI consists of two buildings equipped with pyranometers and temperature sensors and side-to-side south facing rooms with indoor climate monitoring system (Figure 20). There is also a BIPV facade test stand in an office building and a ground mounted platform for up to 10 roof and facade BIPV systems (under construction).



Figure 20: DTI BIPV Test facilities

General information (administrative variables)	
Name of the research institution	Danish Technological Institute
Name of the person in charge	Jan Kær
Contact data (email)	jan@teknologisk.dk
Country	Denmark
City / ZIP code	2800
Climate zone	Europe (EU) based: Precip. (20c climate)
Total size of testing area / BIPV test module size applicable	
max. length	30
min. length	10
max. width	5
min. width	1
orientation S/N/E/W	30 / 45 / 90
Inclination of the tested modules (Pitch/azimuth) (Degree)	any
air temperature	yes
relative humidity	yes
wind direction	yes
wind velocity	yes
module boundary	yes
module boundary	yes
type of parameter used	IPP and Zonen
type of measurement	any
Electrical measurement	
max. number of connection points	4
number of independent measurement points	4
inverter(s) available	yes
operated at AC-master (AC-grid connection and commercial BIPV inverter available) (IP)	no

6.20 Technical University of Denmark (DTU), Department of Photonics Engineering

The outdoor PV facilities at DTU Fotonic include a 3 kWp grid tied system with 10 individual data acquisition (DAQ) channels for I-V and impedance measurements (Figure 21). There is additional testing space for up to 9 kWp for further developments. The weather station at DTU Fotonic features eight instruments for characterizing the solar resource plus an all-in-one smart sensor for measuring atmospheric data.



Figure 21: DTU Fotonic, Outdoor PV performance test bed (left) and weather station (right)

General information	
Name of the research institution	Technical University of Denmark (DTU), Department of Photonics Engineering
Name of the person in charge	Technical Staff
Contact data (email)	pv@fotonik.dtu.dk
Country	Denmark
City / ZIP code	4000
Climate zone	Mid-latitude full humid (near) (20c climate)
Total size of testing area / BIPV test module size applicable	
max. length	10
min. length	4
max. width	3
min. width	1
orientation S/N/E/W	any
Inclination of the tested modules (Pitch/azimuth) (Degree)	any (azimuth + 1°)
air temperature	yes
relative humidity	yes
wind direction	yes
wind velocity	yes
module boundary	yes
module boundary	yes
type of parameter used	any
type of measurement	any
Electrical measurement	
max. number of connection points	4
number of independent measurement points	4
inverter(s) available	yes
operated at AC-master (AC-grid connection and commercial BIPV inverter available) (IP)	yes

Task 15 møde afholdt i København

Danmark var vært for et task-meeting 19-22. november 2018, der blev afholdt på Kunstakademiet's Arkitektskole i København med 33 internationale deltagere fra 13 lande.

Vi stod for tilrettelæggelse af arrangementet, der også omfattede rundvisning på BIPV demoseite (Teknologisk Institut) dagen inden mødet startede. I programmet var indlagt en bustur til BIPV-byggerier hvor arkitekter viste frem, og ligeledes en ekskursion til fods i frokostpausen, hvor vi så solcelleanlæg på Christianshavn og Christiania.

Sidste dag afholdt vi seminar inkl. udstilling af danske solcelleproducenter og udenlandske og danske oplægsholdere. Seminaret var åbent for alle, og der deltog ca. 70 plus studerende.



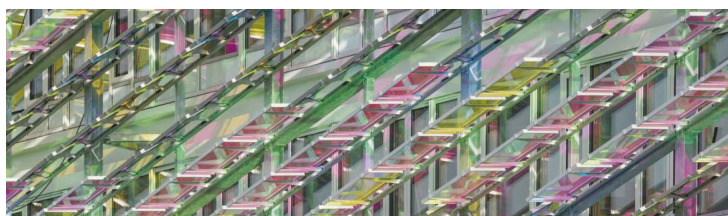
FORMIDLING

28.4.2015 / Udvikling og demonstration BIPV

03.5.2016 / BIPV-pulje: Bygningsintegreret solenergi

To temamøder afholdt i samarbejde med EUDP ifm. udmøntningen af den 3-årige EUDP BIPV-særpulje. Projekterne der havde opnået støtte blev præsenteret, og man drøftede hvilke BIPV-produkter, der ikke var dækket med henblik på nye ansøgningsrunde.

22.11.2018 / Internationalt Task 15 seminar og udstilling af danske BIPV-producenter



seminar:
BIPV in architecture
building integration
of photovoltaic

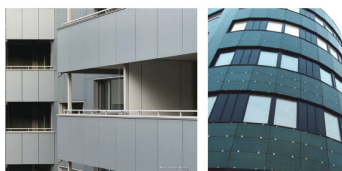
torsdag 22. november kl. 13-16

auditorie 2
KUNSTAKADEMIETS ARKITEKTSKOLE
DANNESKJOLD-SAMSØS ALLE 53
1435 KØBENHAVN K

tilmelding
WWW.SOLARCITY.DK
SENEST TIRSDAG DEN 20-11

deltagelse er gratis
FØRHÅNDSSTILMELDING ER PÅKRÆVET
AHT. ANTAL PLADSER

* Solar Partner, Racell, Dansk Solenergi, SolarLab, mv.



program

13:00 Introduction

IEA SHC Task 15: Enabling Framework for the Acceleration of BIPV
Michel Ritzén, Senior Researcher,
Zuyd University of Applied Sciences, Netherlands

BIPV in architecture: new book within Task 15
Tjerk Reijenga, Architect, BEAR ID, Netherlands

Architecture with BIPV: international examples
Dieter Moor, CEO Marketing and Sales, Ertex Solar

Coloured BIPV modules
Helen Rose Wilson, Fraunhofer ISE, Germany

Work and research on BIPV
Jennifer Adams, Eurac

14:30 - 15 Coffee break
+ exhibition of new products by Danish suppliers*

Copenhagen International School: challenges
Anders Smith, architect, boardmember ECIS

BIPV as a design element: danish examples
Lars Kvist, Leader of Sustainability, Arkitema Architects

Business model from a BIPV manufacture point of view
Michael Ariel Nielsen, CEO, Innogre

Bæredygtig bolig i genbrugsmursten med solcelletag og energilagring
Arkitektfirmaet ENN TIL ENN (inviteret)

16:00 Closing

Afholdt i samarbejde med projektet *Byens Tage*

08.12.2015 / Seminar: solceller, farver og innovation

Oplægsholdere fra Schweiz, Østrig Tyskland: nye innovative solcellepaneler.

Afholdt i samarbejde med *Task 51*

01.3.2018 / Seminar om BIPV: cases og produkter

24.4.2018 / Seminar og rundvisning i udstillingen på EnergyLab i Nordhavn.

Om hvordan solceller kan integreres i byggeri og byudvikling. Cases, produkter, udstilling.

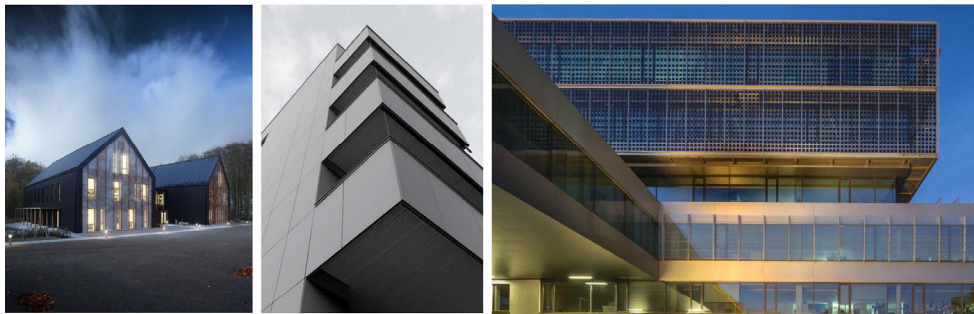
20.05.2019 / Temmøde om store solcelleanlæg og anlæg i boligforeninger

Udfordringer ved store solcelleanlæg. Økonomi. Solceller og batteri i boligforeninger.

22.10.2019 / BIPV bygningsintegrerede solceller

Afslutning af det danske EUDP-projekt, hvor resultaterne fra Task 15 blev præsenteret.

Oplæg om EUDP, og om BIPV i energisystemet frem mod 2030.



INVITATION/ seminar og rundvisning

**BIPV
bygningsintegrerede
solceller**

tirsdag 22. oktober 2019
kl. 13-16:30

Det Kgl. Danske Kunstakademi
Auditoriet Hirschsprung
Peder Skramsgade 2A, 3. sal
1054 København

arrangør: Solar City Denmark
www.solarcity.dk
T : +45 28 59 59 40
M: kk@solarcity.dk



Den tidligere transformestation er omdannet til hotel. Renoveringen omfatter solcelleanlæg til at understøtte det høje el-forbrug, et hotel har. Hotellet modtog Renoverprisen 2019.

Rundvisning: arkitekt Morten Kristensen, Dansk Ejendoms Management



12:30 -13

Registrering og billet til rundvisning

program

13:00 **Introduktion**

Ordstyrer: Journalist Jesper Tornbjerg, Dansk Energi

13:05

Rammerne for mere sol i energisystemet frem mod 2030 Hvordan kan BIPV få en rolle: debat.

Kontorchef Jakob Henrik Juul, Energistyrelsen

13:25

Energiteknologisk Forskning- og Udviklingsprogram

Muligheder, projekter og internationale samarbejder.

Fuldmægtig Mette Jessen Schulz, EUDP

13:40

BIPV og ejendomsudvikling: Hotel Herman K og nyt kontorhus i Aarhus

Arkitekt Morten Kristensen, Dansk Ejendoms Management

internationale eksempler: Task 15

14:00

Om projektet og præsentation af ny bog med internationale BIPV-eksempler

Arkitekt maa Karin Kappel, Solar City Denmark

14:20

BIPV website: international collection of BIPV case studies and products

Researcher Jennifer Adami, Eurac, Research Institute for Renewable Energy, Italien

14:45

Business Cases: forretningsmodeller for boliger og erhverv

CEO Kenn H. B. Frederiksen, Kenergy

rundvisning på hotel Herman K

15:15-16:15 **Kaffe/kage og rundvisning**

Arrangementet slutter på hotellet.

1.6 Utilization of project results

Projektdeltagerne vil anvende de opnåede resultater i projektet således:

Indenfor byggeriet

Som vidensbank, inspiration og guidelines i samarbejdsrelationer ved BIPV-projekter med bygherrer, arkitekter, projektledere, BIPV-udviklere

I relation til andre iea task: 'Task 63 Solenergi i Byområder' skal de kommende fire år fokusere på boligforeninger, boligblokke, og tilsvarende skala. Der skal laves formidling og seminarer for målgruppen, og det vil være relevant at inddrage resultaterne fra dette projekt, da der konkret skal arbejdes med BIPV.

Ved udbredelse af resultater og BIPV-eksempler på temamøder og seminarer, hvor deltagerne er arkitekter, ingeniører, solcelleleverandører, kommuner, boligforeninger, undervisningsinstitutioner, etc.

Formidling via Solar City Denmark's nyhedsbreve (ca. 1900 modtagere)

Her kan formidles cases og rapporter løbende og enkeltvis.

Der vil blive sendt et særskilt nyhedsbrev til arkitektskoler og DTU, og andre relevante undervisningsinstitutioner, med information om resultaterne og hvor de kan downloades.

Download af materiale og nem adgang til information

Information om projektet, links til rapporter og galleri af udvalgte BIPV-projekter.

Task 15 får sin egen underside, på samme måde som den nuværende www.solarcity-byplan.dk, der viser resultater fra det netop afsluttede 'Task 51 Solenergi i Byplanlægning.' Det vil blive samlet i én helhed januar 2020, når de sidste resultater fra Task 15 foreligger, og Solar City samtidig uploader sin nye hjemmeside.

Projektet understøtter:

"Aftale om den danske energipolitik 2012-2020" marts 2012, om fremme af vedvarende energi, og målsætningen om uafhængighed af fossile brændstoffer 2050.

"Strategi for Solenergi", hvor forbedret bygningsintegration og arkitektonisk indpasning i byggeriet er prioriteret område indenfor solenergi.

Den danske solcellestrategi fra 2016, hvor den vil katalysere øget indsats på punkt C i de primære indsatsområder: *"Design, arkitektur, æstetik og montageforhold vil spille en voksende rolle for fremtidig anvendelse af solceller i bymiljøer på bygninger og andet befæstet areal. Indsatsen rettes primært mod danske anvendelser, men eksportmuligheder bør også inddrages."* og bidrager direkte til punkt 3.2.2 som er informationsspredning.

Energistyrelsens hjemmeside oplyser: *"Energiforbrug i bygninger tegner sig for næsten 40% af det samlede energiforbrug i Danmark. Energien bruges primært til opvarmning, ventilation og belysning. Effektivisering af energiforbruget i bygninger spiller en afgørende rolle for at nå det politiske mål om at være uafhængig af fossile brændstoffer i 2050 "*

Projektet er i tråd med EUDP-strategi inden for effektiv energianvendelse, hvor dette projekt vil bidrage aktører til at anvende og udvikle bygningsintegrerede løsninger.


1.7 Project conclusion and perspective

16 lande har arbejdet sammen om identificering og løsning af tekniske, æstetiske og finansielle problemstillinger ved BIPV.

Det har omfattet nye og eksisterende bygninger, forskellige PV-teknologier, forskellige applikationer. Skalamæssigt fra 1-familieboliger til store BIPV-anlæg på fx kontorbygninger.

Målet er at øge udbredelsen af BIPV på det globale marked indenfor vedvarende energi, så det bliver konkurrencedygtige med BAPV-produkter og andre typer af klimaskærm.

Projektet har udmøntet sig en række konkrete resultater, der kan anvendes direkte af arkitekter, bygherrer, interessenter, projektledere, BIPV-udviklere, forskere, og interessenter, Herved understøttes hele processen fra idé og beslutning, til udvikling af BIPV-design og gennemførelse af projektet, så man opnår vellykkede BIPV-resultater.



WHO ARE LATEST PUBLICATIONS KEY TOPICS TASKS EVENTS PRESS INTRANET

IEA-PVPS Archive

The Archive section contains a library of publications produced by the IEA Photovoltaic Power Systems Programme (PVPS) since its inception in 1995. These documents are organized by type, activity, year, country and task. For a hint to find specific documents please read the "How to Find Documents in the Archive" link.

	Document name	Issue date	Creator / Publisher
	Ascending Descending	Ascending Descending	Ascending Descending
1	Press Release - T12-T15 New Reports	(new)2019/11/13	IEA PVPS /
2	IEA-PVPS 15 R09 BIPV Design Tools report	2019/10/13	/
3	IEA-PVPS 15 R08 Analysis of requirements specifications regulation of BIPV report	2019/09/02	/
4	IEA-PVPS 15 R07 Coloured BIPV report	2019/04/26	/
5	Subtask B Inventory on Existing Business Models Opportunities and Issues for BIPV by Task 15	2018/05/23	/
7	Press Release T12-T15 - New Reports	2018/04/26	IEA PVPS /
7	Slide Report BIPV Research Teams BIPV R D facilities. An International Mapping by Task 15	2018/01/10	/
8	Ex. Summary BIPV Research Teams BIPV R D facilities. An International Mapping by Task 15	2018/01/10	/
9	BIPV Research Teams and BIPV RD Facilities. An International Mapping by Task 15	2018/01/05	G.Eder - L. Maul- P. Illich - W. Folkerts / IEA-PVPS Task 15
10	Task 15 - Status Report Presentation - 2015	2015/04/29	Michiel Ritzen / IEA PVPS
11	45th Ex Co Task 15. Status Report - March 2015	2015/04/13	Michiel Ritzen / IEA PVPS
12	IEA-PVPS Task 15 - Acceleration of BIPV - Workplan 2015-2018	2014/10/30	IEA PVPS /
13	IEA-PVPS 44th Ex Co: 17.1 Task 15 Definition Workshop Follow Up - 2014	2014/10/30	Michiel Ritzen / IEA PVPS

15 Set rows per page Total number of rows in list: 13

Select page: << previous 1 next >>

Type of publication
Activity
Year
Country
Task
Task 1
Task 2
Task 3
Task 5
Task 6
Task 7
Task 8
Task 9
Task 10
Task 11
Task 12
Task 13
Task 14
Task 15
Task 16

Projektresultater kan downloades på IEA PVPS website: www.iea-pvps.org/index.php?id=9

Udbredelse af de internationale projektresultater herhjemme

Oftentimes can the results from the international IEA-projects be experienced as difficult to find and cumbersome to get an overview, if one is not within the university- or research area.

Therefore we have chosen to make a Danish presentation on www.solarcity.dk

It will contain information about Task 15 and links to international results and reports, so that it is easy to access for Danish stakeholders. At the same time a gallery of BIPV-cases, so that it seems more inspiring for architects, building owners, etc. Through this we hope to contribute to the results being used to a greater extent in practice.

The public release depends on the material from the book/database being available. It is expected that this will happen around the year change.

PERSPEKTIVER

Resultaterne fra indeværende projekt kan påvirke den fremtidige udvikling i retning af, at solceller i højere grad integreres som en del af byggeriet, end det sker i dag.

Det sker ved, at projektresultaterne udstyrer interessenterne med redskaber, der kan anvendes direkte. De får adgang til viden og erfaringer, og resultaterne fra Task 15 kan fungere som idébank og faktiskt 'opslagsværk' i BIPV-projektets forskellige faser.

Eksemplerne på hvordan andre lande gør, og hvad deres erfaringer er, kan inspirere og fremme de danske initiativer. Samtidig vil det medvirke til øget efterspørgsel, og dermed øgede markedsmuligheder, for danske BIPV-produkter.

Øget interesse for bygningsintegrerede solceller

I Danmark er der en voksende interesse for BIPV i takt med at muligheder og udbud af produkter indenfor BIPV bliver større.

Solcellepaneler fås nu i alle farver og formater efter individuelle ønsker. Samtidig falder prisen på solceller løbende, så den lidt dyrere løsning som BIPV bliver mere attraktiv og indenfor rækkevidde.

BIPV appellerer til danske arkitekter og bygherrer: man ønsker ikke skæmmende BAPV, og de nye designmuligheder tiltaler rent æstetisk. BIPV-paneler kan nu erstatte fx facadebeklædning, hvilket også giver en økonomisk fordel.

Udvikling indenfor BIPV-produkter

Der er samtidig sket en udvikling indenfor området, igangsat af EUDPs BIPV-særpulje 2013-15, der resulterede i en række nye danske BIPV-produkter. Disse udgør også et svar på arkitekternes efterlysning af integrerbare solcelleprodukter.

To andre faktorer har været med til at booste udvikling af BIPV i Danmark: inspiration fra nye produkter i Schweiz, Østrig, Tyskland, og demo-projekter som eksempelvis Copenhagen International School, der med sin grønne solcellefacade har vakt stor interesse både herhjemme og internationalt.

Forhindringer

Men regler og love modarbejder fortsat anvendelsen af solceller, således er et solcelleanlæg ikke nødvendigvis en god investering når det kommer til afgifter og krav om selskabsdannelse, hvilket i høj grad bremser udbredelsen.

Man kan håbe og forvente, at med de kommende krav fra EU og nyt fokus på klimaet herhjemme forbedres vilkårene for BIPV også fra politisk side.

Næste fase: Task 15 bliver efterfulgt af nyt Task 15.2.

Der er fortsat en række opgave, og flere emner fortsætter. Eksempelvis efterfølges BIPV-bogen (der beskrev udfordringer og samarbejder) af en BIPV-guidebog, der giver overblik fra BIPV-design til installation, drift, vedligeholdelse, sikkerhed. De to resultater vil supplere hinanden. Sub task emner:

- Udvike overordnet forretningsplan for BIPV-industrien
- Analysere ydeevne af udvalgte BIPV-anlæg og formidle best practise
- BIPV-guidebog: fra BIPV-design til installation, drift, vedligeholdelse og sikkerhed
- Undersøge eksisterende BIPV-simuleringsværktøjer
- Afdække krav til BIPV på verdensplan for at lette bygningskomponent godkendelse
- Fastsætte regler for miljøvurdering af BIPV-systemer
- Udvidelse af international database der blev etableret i første del af projektet

Fra dansk side er der interesse for at deltage i forlængelsen, og Solar City Denmark har indsendt en EUDP-ansøgning om deltagelse i det nye Task 15.2 med start 2020.

Annex

FORMIDLING (pdf)

Bilag 1: Temamøde **Udvikling og demonstration BIPV**

Bilag 2: Temamøde **BIPV-pulje: Bygningsintegreret solenergi**

Bilag 3: **Internationalt Task 15 seminar** og udstilling af danske BIPV-producenter

Bilag 4: Seminar **Store anlæg i landskab og boligforeninger**

Bilag 5: Seminar **BIPV bygningsintegrerede solceller**

Afholdt i samarbejde med Task 51:

Bilag 6: Seminar om BIPV på Panum

Bilag 7: Seminar og rundvisning i udstillingen EnergyLab Nordhavn

Afholdt samarbejde med projektet Byens Tage

Bilag 9: Seminar: solceller, farve og innovation

TASK 15

IEA PVPS TASK 15: Enabling Framework for the Acceleration of BIPV

<http://www.iea-pvps.org/index.php?id=task15> (læs om projektet)

Rapporter kan downloades i PVPS-arkiv

<http://www.iea-pvps.org/index.php?id=9> (vælg Task 15)

TASK 15 RESULTATER PÅ www.solarcity.dk

På hjemmesiden vil være oversigt og introduktion til rapporter samt galleri med BIPV-cases. Offentliggørelsen afventer at Book og Database er færdige, da materialet endnu ikke er tilgængeligt. Det sker ca. januar 2020.