

# Bilag 2: Miljøvidenpark Gate 21 Udvikling af LED-lamper

UDKAST

4. maj 2009  
ark-unica  
DTU Fotonik

Rev. 16. juni 2009

## Notat

### **- om udvikling af nye LED lampeserier til udendørsbelysning**

#### **Indledning**

Københavns Kommune og Albertslund Kommune ønsker i fællesskab at udvikle nye lampeserier til udendørsbelysning baseret på lysdioder (LED) og solcelledrevet LED lys-system. Vi ser imidlertid gerne at partnerskabet udvides med en tredje partner. Intentionen er at udvikle 3 lampeserier, hvor hver partner står for hver sin lampeserie.

Lysdioder er attraktive lyskilder til udendørsbelysning på grund af deres høje energieffektivitet, lang levetid og mindre miljøbelastende end de traditionelle lyskilder. Lysdioder giver desuden mulighed for at udvikle "stand-alone" lampeenheder, hvor energien til dioderne baseres på solceller implementeret i selve lampen.

#### **Baggrund**

I partnerskab med bl.a. Philips, DTU Fotonik, Dong Energy og Odgård Design har Albertslund Kommune med den nyudviklede A-lampe banet vejen for et skift fra "glødepæren" til "det digitale lys" i udendørsbelysningen. Hidtil har lysdesignerne først og fremmest benyttet LED til dekorative formål – oplysning af bygninger, broer og monumenter etc.

I dag er sortimentet af LED baserede produkter i den øvrige udendørsbelysning relativt begrænset og udfordringen er derfor at udbrede LED teknologien i nye belysningskoncepter. Samtidig bør der ses på hvilke lys-produkter der kunne være egnede til afprøvnings for solcelledrevet LED-lys.

#### **Bæredygtig belysning**

Albertslund Kommune har i mange år arbejdet målrettet på at mindske miljøbelastningen og med udgangspunkt i den globale klimaudfordring og egne mål har kommunen formuleret en klimastrategi hvor hovedindsatsen er at mindske CO<sub>2</sub> udledningen. Kommunens belysningsplan og den nye A-lampe er eksempler på hvordan der prioriteres miljøtiltag med det sigte at reducere energiforbruget. Udendørs belysning brænder ca. 4000 timer årligt og derfor bør der stilles krav til lysets energieffektivitet og driftsomkostninger.

## **Formål**

Projektets formål er at tilvejebringe 3 lampeserier baseret på den nyeste LED- og solcelleteknologi med henblik på primært at opnå energi- og driftsbesparelser. I kraft af lysdiodeteknologiens positive og hurtige udvikling og den kendsgerning at belysningseffekter kan styres mere og mere effektivt ved hjælp af en række stadig mere avancerede kollimatorer og kombineret med kreativt design, vil det kunne danne grundlag for udvikling af en ny generation bæredygtige lys-produkter.

## **Nye forskningsmæssige og teknologiske udfordringer**

Først og fremmest kræver effektive LED udendørslamper, at lyset bliver fordelt optimalt i forhold til anvendelsen således, at der ikke "spildes" unødigt energi, samt at dioderne har tilstrækkelig køling, så deres effektivitet ikke falder unødigt over tid eller ændrer deres farvetoning markant.

Dette kan sikres ved, at modellere forskellige LED lys-systemer både optisk og termisk før egentlige demonstrationslamper fremstilles. Modellering giver mulighed for at optimere både LED optik og armaturoptik ud fra givne designoplæg i samspil med designer og producent ligesom termisk modellering er et væsentligt værktøj for at sikre langtidsholdbare løsninger.

For at sikre at LED systemerne lever op til de ønskede belysningskrav og effektivitetskrav er det væsentligt løbende under udviklingsprocessen at karakterisere både enkelt LED's samt LED lys-systemer. Her spiller LED lyslaboratoriet hos DTU Fotonik en afgørende rolle, idet laboratoriet har mulighed for at teste og karakterisere forskellige diodetyper og lys-systemer både med hensyn til junction-temperatur, farvetemperatur, farvekvalitet og lysintensitet.

Det er planen at udvide laboratoriet i forbindelse med projektet med LED baserede målesystemer til test og karakterisering af solceller. Det vil således blive muligt at teste solceller under forhold hvorunder de skal operere i et solcelledrevet LED lys-system.

Solcellemarkedet har været præget af celletyper baseret på højrønt silicium hvilket har været de celletyper, der har domineret mere end 90% af markedet hidtil. Nye celletyper baseret især på tyndfilmsteknologier begynder at blive rentable, da langt mindre aktivt materiale er nødvendigt for at absorbere sollyset, og nå næsten de samme effektiviteter som med de krystalinske silicium solceller.

Noget af det interessante ved disse tyndfilmscelletyper er, at deres effektivitet varierer anderledes med lysintensiteten end silicium. Dette skyldes de elektriske egenskaber i celleopbygningen. Disse egenskaber er særdeles relevante at få karakteriseret, når der skal udvælges solceller til anvendelser, der i mindre grad opsamler lysenergi fra direkte sollys.

## **Produktudvikling**

Det er intentionen gennem GATE21 at facilitere 3 kommuner i samarbejde med designere, forskningsinstitutioner og producenter at udvikle, afprøve og demonstrere konkrete løsninger i stor skala af hver sin serie af nye energirigtige lysprodukter.

De nye lysprodukter kunne fx omfatte nye armaturer for vej- og stibelysning, parklamper, pullerter, tunnelbelysning, signalanlæg, pyloner, skilte, lys for borgernes sikkerhed – eksempelvis ledelys på stier, fodgængerovergange, torve og pladser etc. Produkterne

baseres på LED-lys tilsluttet net eller solcelledrevet LED-lys eller en kombination af disse to muligheder.

### Organisering

Projektet forudsættes gennemført gennem 3 partnergrupper med en kompetenceprofil som dækker alle specialer inden for LED- og solcelleteknologien, design, produktudvikling, processtyring fra idéudvikling til produktion. Til grupperne tilknyttes tre forskellige designere som udvælges gennem designer-konkurrence efter forudgående prækvalifikation.

GATE21		
Projektkoordinator		
Københavns Kommune	Albertslund Kommune	? Kommune
<b>Projektgruppe</b> Projektleder Designer I DTU Fotonik Out-sider Faktor 3 DONG Energy Producent	<b>Projektgruppe</b> Projektleder Designer II DTU Fotonik Out-sider Faktor 3 DONG Energy Producent	<b>Projektgruppe</b> Projektleder Designer III DTU Fotonik Out-sider Faktor 3 DONG Energy Producent

*DTU Fotonik* yder forskning og udvikling af LED optiske systemer, herunder optisk og termisk modellering, udvikling af mikrooptik, test og karakterisering af LED komponenter. Energioptimering af kombinerede LED og solcelle systemer ud fra LED baseret test og karakterisering af solceller under reelle driftsforhold.

*Out-sider* har specialiseret sig i at udvikle byrumsinventar med solcellelys.

*Faktor 3* er en design- og teknologivirksomhed som har specialiseret sig i udvikling af løsninger baseret på solcelleteknologi.

*DONG Energy* varetager drift af udendørs belysning, opsætning af prøvebelysning og test af armaturer.

*Arkitektfirmaet ark-unica* har medvirket i udarbejdelse af Albertslund kommunes belysningsplan og varetager projektledelsen af PSO projekt 339-052 – "Udvikling af et nyt miljø- og energirigtigt armatur til park-, sti- og torvebelysning" (A-lampen).

### Finansiering og tidsplan

Hovedelementerne i udviklingsprojektet forventes at omfatte: Research indenfor nyeste LED- og solcelleteknologi, idéoplæg, analyser, design, udvikling af armaturmodeller, fremstilling af prototyper i fuld skala, test, prøveopstillinger og evaluering. Resultaterne formidles gennem udstillinger, publikationer og konferencer/seminarer og projektet afsluttes med introduktion af produkterne på markedet.

De samlede omkostninger til udviklingsarbejdet forventes at udgøre ca. 8 mio. kr. Der søges om PSO-tilskud fra Dansk Energi Net og da eventuelt tilskud forudsætter ca. 25 % egenfinansiering vil de deltagende kommuner samlet skulle dække ca. 2 mio. kr. Egenfinansieringen kan eksempelvis dække eget ressourceforbrug, entreprenørarbejder i forbindelse med fremstilling og prøveopstillinger af fuldskala prototyper og formidling og udstillinger mv.

Projektet forventes at kunne gennemføres på ca. 2 ½ år med følgende fase- og udgiftsfordeling:

*Fase 1 – år 2010:*

Prækvalifikation designere  
Designerkonkurrence  
Organisering  
Udvikling, design og armaturmodeller (3D)  
Statusrapportering

Delbudget ca. 4,5 mio. kr. – heraf forventet tilskud ca. 3,4 mio.

*Fase 2 – år 2011 - medio 2012:*

Fremstilling af prototyper i fuld skala  
Prøveopsætning  
Test og evaluering  
Rapportering  
Konferencer og formidling (film)  
Produktion og kampagne

Delbudget ca. 3,5 mio. kr. – heraf forventet tilskud ca. 2,6 mio. kr.

I det samlede budget på ca. 8 mio. kr. indgår udgifter til projektledelse, præmier til prækvalificerede designere samt studierejser.

Bilag:

ELFORSK folder "PSO 2007 om udvikling af et nyt miljø- og energirigtigt armatur til park-, sti- og torvebelysning i Albertslund Kommune".