

Inspirationskatalog

INTELLIGENT BY VIA BELYSNINGSFRASTRUKTUR

Öresund Smart City Hub





Hvor højt fokus har vi på belysning i kommunen? Jeg kan sige så meget, at det ikke er belysningen der egentlig ligger højest. Det er dét at vi sparer energi og at vi snakker Smart City.

Thomas Maare, Lysansvarlig i Københavns Kommune



BAGGRUND OG AFGRÆNSNING	5
INDLEDNING	6
ÅBENHED FOR FREMTIDENS LØSNINGER	8
Vigtigheden af data	8
Fremtidigt sammenspil med trafik og parkering	8
Stort potentiale i Danmark og Sverige	9
Opgør med den traditionelle tankegang	11
Tænk på tværs	11
GADEBELYSNINGENS GOVERNANCE	12
Case: Kolding	13
INDHENTNING AF TILBUD	14
VALGET AF DEN RETTE LØSNING	16
A: Udviklingen inden for lys medfører energibesparelser	18
B: Tryghed via intelligent belysning	20
C: Lys efter behov/ netværksstyring	22
Centraliseret styring gennem netværk	24
10 punkter at tænke over ved udarbejdelsen af udbud om belysningsstyring	25
D: Flexibilitet	26
TEST AF NYE TEKNOLOGIER	28
Tests i kommunerne er ofte "tilfældige"	28
Fra test til storskala	28
Case: DOLL - Photonics Green lab	28
FREMTIDENS SCENARIER - UANEDE MULIGHEDER	30
Case: Silverspring - åben internet protokol (netværksplatform)	30
Case: Trafikstyring	32
Case: Affaldshåndtering	32
Case: Leasing af data fra fysisk infrastruktur	33
Case: LIFI - Trådløs data fra LED	33
Case: Selvforsynende lamper	34
REFERENCER	35

INDLEDNING

BAGGRUND OG AFGRÆNSNING

I de kommende år står Sverige og Danmark overfor en stor udfordring med en gennemgribende renovering af vores belysningsinfrastruktur. Det forventes alene i Danmark, at danske kommuner skal bruge i omegnen af 5 milliarder på at udskifte de nuværende 500.000 lamper, der i dag oplyser byer og veje. Udskiftningen bliver et vigtigt skridt mod opfyldelsen af den grønne omstilling af samfundet, samt Danmarks og Sveriges klimamål.

Denne rapport er kulminationen på en innovationsplatform med titlen "Intelligent by via Belysningsinfrastruktur" der blev gennemført som led i Interregprojektet "Øresund Smart City Hub" i perioden september 2013 til marts 2014.

Innovationsplatformens igangsattes med henblik på at belyse den udfordring der ligger i at kommunerne investerer rigtigt og langsigtet, i forbindelse med fornyelsen af byens belysning. Mere specifikt har innovationsplatformen koncentreret sig om følgende problemformulering:

"Hvordan kan kommunerne sikre sig, at de kommende store investeringer i udskiftning af byens lys er 'rigtige', fremtidssikrede og fleksible i forhold til den fremtidige teknologiske udvikling. Samtidig hvordan indtænkes multifunktionalitet i belysningsinfrastrukturen i form af energieffektivitet, CO2 besparelser, tryghed, datagenerering og øvrige funktioner"

I forhold til det typiske output af en innovationsplatform, nemlig specifikke løsninger på et givet problem, konstateredes det hurtigt i arbejdet med denne platform, at det ikke giver mening at anbefale én eller få løsninger på udskiftning af belysning. Det skyldes dels at den teknologiske udvikling går så stærkt, at dét der er banebrydende i dag, måske er forældet om et år. Desuden er kommunernes indretning, tradition og behov så forskellige, at det ikke giver mening at anbefale en "one size fits all" løsning på udskiftning af byernes lys. Derimod er formålet med rapporten at skabe inspiration og indblik som de enkelte kommuner kan støtte sig til, når de individuelt skal udarbejde udbud og tilhø-

rende kravspecifikationer til potentielle leverandører af nye belysningsløsninger i byerne. Rapporten kan i bedste fald være med til at få kommunerne til at undgå at lave de samme fejl, som andre kommuner har lavet.

Rapportens fokus er derfor lagt på "funktioner", eksempelvis energibesparelser, tryghed osv. – og ikke på "teknologier" – netop fordi teknologierne udvikler sig så hurtigt som de gør; samtidig med at behovene svinger fra kommune til kommune. Rapporten kommer dog ind på visse teknologiområder, eksempelvis LED (Light-Emitting Diode) belysning og sensorteknologier, som vurderes at være afgørende for byens belysning og "smart city" aspekter, både på kort og lang sigt.

Rapportens eksempler og anbefalinger er baseret på interviews, workshops og research, og repræsenterer derfor ikke nødvendigvis alle dimensioner af den intelligente belysningsinfrastruktur.

Innovationsplatformen blev faciliteret af klyngeorganisationen CLEAN, i samarbejde med de øvrige partnere i Øresund Smart City Hub, herunder klyngeorganisationer, universiteter og kommuner på den svenske og danske side, samt Øresundskommittéen som er overordnet projektansvarlig for Øresund Smart City Hub projektet.

”

Teknologien er lige nu i en rivende udvikling, men det er også en tid, hvor vi skal passe på, at kvaliteten bliver god nok. Vi skal sørge for at styre udviklingen i en retning som sikrer, at forbrugeren i sidste ende får et produkt, der har den højeste kvalitet og bedste pris. Gør vi ikke noget nu, risikerer vi, at der kommer enorme fejlinvesteringer med dyre udskiftninger efter kort tid.

Paul Michael Petersen, Professor DTU

INDLEDNING

I en tid hvor energieffektivisering og transformationen imod "Smart-City" står højt på byers og kommuners agenda, er udskiftning af gadebelysning blevet et vigtigt område. Et EU direktiv omkring eco-design (2005/32/EC) og deraf følgende lovbestemte krav om miljøvenligt design af energirelaterede produkter, har medført, at kommunerne skal udfaset alle kviksvøvlamper og lystofrør i udendørsbelysning inden 2015. Kommunerne er således tvunget til over kommende år at investere i ny og mere energieffektiv gadebelysning.

Belysningsområdet står overfor et globalt teknologiskift, hvor glødepærer og kviksvøvlamper udfases. Fremtiden byder på energieffektive dioder, også kendt som LED, og er i modsætning til de pærer vi tidligere har set, en teknologi bestående af små computerchips, som udsender lys.

En belysningsinfrastruktur af gammel dato kan ifølge tal fra EU være ansvarlig for op til 50 % af byers energiforbrug. Der er derfor store gevinster at hente ved implementering af nye lyskilder som LED, der kan sænke energiforbruget med op til 2/3. Desuden kan den forlængede levetid af LED-baseret belysning medføre store besparelser inden for drift og vedligeholdelse.

Samtidig har den teknologiske udvikling indenfor feltet skabt mulighed for at lade belysning være mere end blot belysning, det er nemlig en vigtig kilde til at gøre byen mere intelligent. Belysningsinfrastrukturen repræsenterer i dag et stort potentiale for multifunktionalitet og sociale fordele såsom større tryghed, nedsættelse af kriminalitet m.m.

Belysningsinfrastrukturen er en af de mest gennemgående infrastrukturer i byen. Multifunktionalitet skal i dette inspirationskatalog forstås som muligheden for at udnytte belysningsinfrastrukturen, til f.eks. at indsamle realtime data omkring trafik, støj, forurening. Derved er der et stort potentiale for i fremtiden at udnytte de muligheder for multifunktionalitet som udskiftningen af byens belysning til f.eks. LED medfører, til at gøre byen smart.

Det er derfor vigtigt at vælge fremtidige løsninger med omhu. Der er i dag stor fokus på LED teknologiens store potentiale. Det betyder desværre også, at der forekommer produkter, som ikke lever op til det der loves fra visse producenters side. Samtidig udliciterer mange kommuner driften og vedligeholdelsen af belysning til eksterne aktører hvilket betyder, at der internt i kommunerne i mange tilfælde ikke er opbygget en ret stor viden og kompetencer om belysning. Den manglende viden om belysning i kommunerne hænger desuden, og af gode grunde, også sammen med at mange kommuner ikke har udskiftet gadebelysning i stor skala siden 1970'erne. Derfor kan den store udvikling på feltet fremstå overvældende for de der sidder med belysningsområdet i kommunerne. Det øger faren for at kommunerne kommer til at vælge for dårlige, kortsigtede og ufleksible løsninger som måske er billige i dag, men som på sigt kan blive dyre pga. behov for tidlig udskiftning – f.eks. i tilfælde af at løsningerne ikke lever op til krav om sikkerhed, besparelser, æstetik m.v.

I forbindelse med udarbejdelsen af et udbud skal kommunerne derfor grundigt vurdere mulighederne og leverandørerne, samt lave en risikoanalyse af investeringerne i ny gadebelysning.

”

Det kan være vanskeligt at gennemskue hvilke krav det er realistisk at stille i et udbud til markedet. Derfor kan det være en god ide at søge råd udefra.

Jakob Munkgaard Andersen, CSO,
DOLL – Photonics Green Lab



ÅBENHED FOR FREMTIDENS LØSNINGER

Kompleksiteten i at forstå de uanede muligheder som den teknologiske udvikling byder på er stor. Det er derfor vigtigt at pointere at det er en umulig opgave at blive ekspert, og sammensætte den perfekte løsning som vil være konkurrencedygtig de næste 50 år.

I stedet anbefales og tilrådes det at vælge løsninger som ikke er låst fast til en enkelt leverandør, men i stedet garanterer åbne IP (Intellectual Property Rights) standarder. Derved kan man sikre sig systemløsninger der kan videreudvikles i fremtiden.

VIGTIGHEDEN AF DATA

Såfremt man bruger en "open protocol" løsning sikrer man muligheden for at tilkoble teknologi i fremtiden som kan indsamle vigtige data, som i stigende grad kan hjælpe byen med at skabe en platform for innovation. Data er i høj grad omtalt som det enogtyvendes århundredes olie, og lysinfrastrukturen kan her spille en enorm rolle i fremtiden med at registrere data om bevægelser i byen.

Større data tilgængelighed, skaber en tilstand hvor der kan tænkes i partnerskaber, kombinationer af industrier og løsninger på helt nye måder. Dette kan være med til at løse nuværende og fremtidige problemstillinger. Netop samarbejdet på tværs af industrier og brancher, også kaldt open innovation/open data, ses som et af de væsentligste grundlag for bæredygtige løsninger.

FREMTIDIGT SAMMENSPILE MED TRAFIK OG PARKERING

Muligheden for samspillet mellem belysning og trafik fungerer som et godt eksempel på det holistiske samspil i fremtidens byer. Byens netværk skal være i stand til at kommunikere og fungerer sammen, for at sikre en høj grad af mobilitet for mennesker, information og energi. Med faldende priser og stigende acceleration af LED teknologien, er der uanede muligheder. Allerede i dag ser vi integration af sensorteknologi, som sikre lys efter behov. Men i fremtiden vil sensorer også kunne levere andre vigtige data. F.eks. kan gadebelysningsarmaturer registrere ledige parkeringspladser i real-time som kan bruges i mobilapplikationer for byens borgere. Det forventes, at søgetrafik efter parkeringspladser, er ansvarlig for 30 % af alt trafik i dag, og at belysningsinfrastrukturen kan spille en vital rolle i at nedbringe denne trafik (IBM). Ligeledes kunne kameraer hjælpe med at udstede parkeringsbøder lettere og mere effektivt. I Quebec, Canada, har de i belysningsinfrastrukturen tilføjet et busbane kontrol system, og dermed undgået omkostningerne ved at lave en særskilt infrastruktur til dette.

STORT POTENTIALE I DANMARK OG SVERIGE

Udskiftningen af belysning kommer i høj grad igennem strømbesparende og intelligente LED løsninger (Installatør, 2013). Miljø- og teknikforvaltningen i Albertslund peger på at 20 % af det samlede danske elforbrug går til belysning, og at et skift til LED vil kunne nedbringe forbruget med 80 %. Det vil samlet set svare til en effektivisering af det danske elforbrug på 16 %, og vil derfor være afgørende for Danmarks mål om at blive uafhængig af fossile energikilder (Installatør, 2013).

Tal fra Sveriges energimyndighed bekræfter, at smart belysning med LED-armaturer kan mindske energiforbrug med op til 80% i forhold til konventionelle installationer.

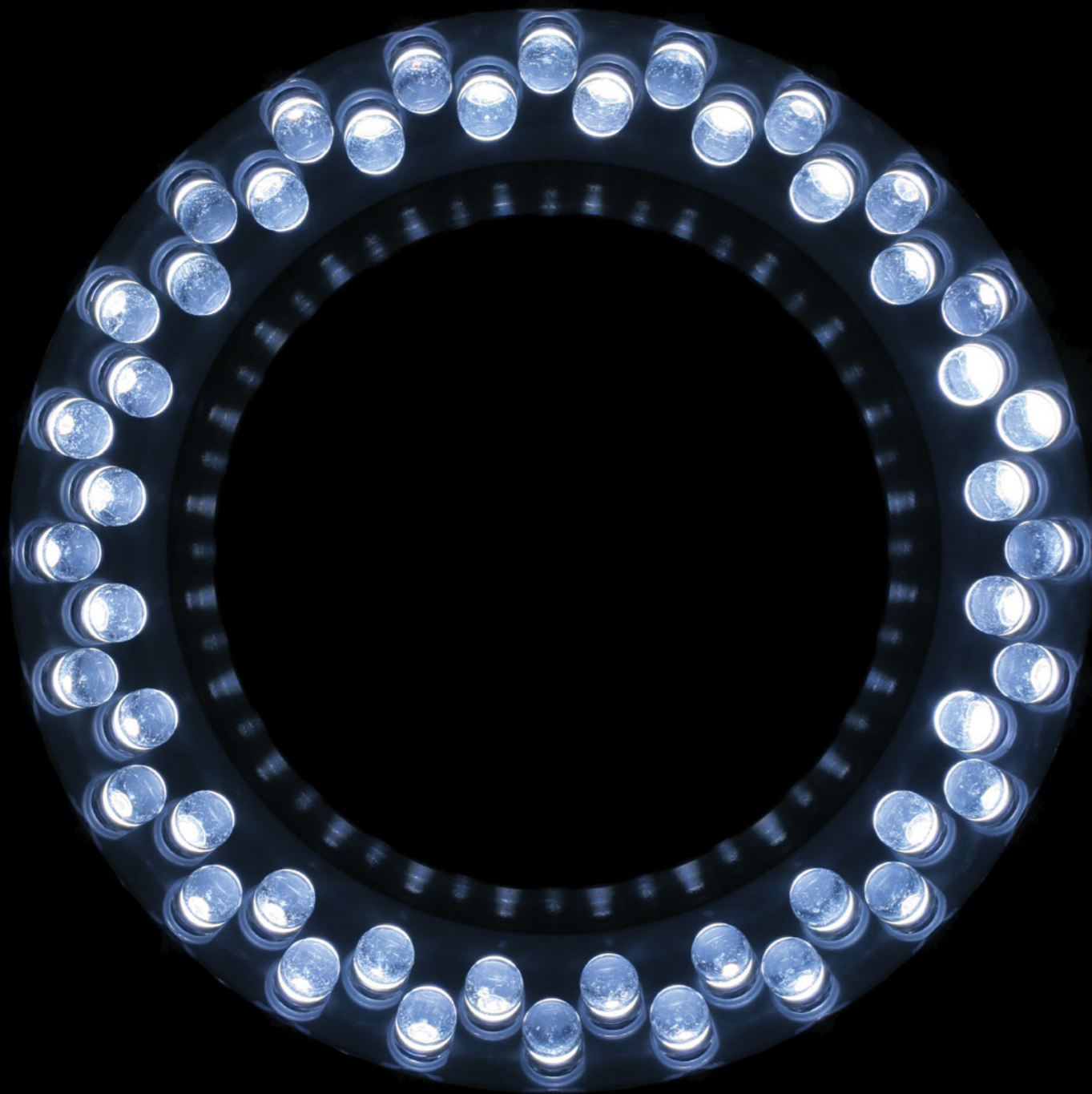
CASE



I forbindelse med udviklingen af nye nationale retningslinjer for energibesparende vejbelysning i Norge, har ÅF Lightings analyser af de LED armaturer der sælges på det Nordiske marked vist, at der er helt op til en faktor 5*. Det betyder, at der skal udvises stor omhyggelighed og detaljegrad, når nye anlæg planlægges og projekteres, da tilbagebetalingstiden kan blive unødvendig lang og omkostningerne alt for store, hvis man ikke vælger løsninger der er tilpasset de konkrete vejgeometrier og forhold.

ÅF Lighting 2014

* I forskel på energiforbruget, når bestemte belysningsklasser skal opfyldes.



Man skal forholde sig til LED-lys som til et bilkøb. Ikke kun gå efter farve og design, men tjekke alle parametre og sikre sig, at den kan holde i mange år.

ÅF Lighting, 2013

OPGØR MED DEN TRADITIONELLE TANKEGANG

For at potentialet i LED kan udløses, skal mange udfordringer tages op og systemer skal ændres. Mange kommuner har tidligere overdraget ejerskabet over belysningsanlæggene til private energiselskaber, som står for drift og vedligeholdelse mod en fast honorering. Mange kommuner føler sig i dag låst af de hidtidige aftaler om outsourcet drift.

Hvis de økonomiske gevinster ved at skifte til LED skal høstes, peger mange på vigtigheden af at kommunerne igen får ejerskabet, og selv kan sætte driftsopgaven i udbud. I en række af de seneste udbud er der set en kraftig faldende pris på drift og vedligehold på op til 50 % i forhold til hidtidige omkostninger. Samtidig peges der på at kommunalt ejerskab vil sikre fleksibilitet til at vælge de bedste løsninger, som kan passe ind i en lang række af fremtidens muligheder indenfor tryghed, trafikstyring, byudvikling som LED teknologien tilbyder.

Der er i høj grad behov for nytænkning i kommunerne for at få glæde af de nye teknologier, energibesparelser og lavere driftsomkostninger, som ligger som attraktive muligheder og venter på at blive høstet. ÅF Lighting, 2013

TÆNK PÅ TVÆRS

For at imødekomme fremtidens behov i kommunen og servicere borgerne bedst muligt, skal der i stigende grad tænkes på hvordan der indenfor kommunen kan arbejdes på tværs af de forskellige fagskel og opbygges interne kompetencer. Dette kan både ske i form af flere projekter på tværs af forvaltninger eller via strukturændringer. I forhold til interne kompetencer er det således vigtigt at medarbejderne bliver klædt på til at træffe de rigtige beslutninger. Det vil nødvendigvis ikke sige at kommunens medarbejdere skal være eksperter på belysningsområdet. Men de skal vide hvornår det er det rigtige tidspunkt at inddrage eksterne kompetencer.

CASE



Smart City projektråd i København

I Københavns Kommune er der etableret et internt Smart City Projektråd bestående af medarbejdere fra flere forskellige forvaltninger. I forhold til belysningsområdet var der under udarbejdelsen af byens seneste udbud vedr. udskiftning af 21.000 lysarmaturer et tæt samarbejde mellem digitaliseringsenheden under Center for Ressourcer og den belysningsansvarlige der sidder i Center for Trafik.

”Rådet skal sikre, at vi tænker de her ting på tværs af hele kommunen og ikke i faglige siloer som tidligere. Vi er rigtig langt med de her effektiviseringsøvelser og afledte besparelser. Det næste skridt er naturligt at kigge mere på tværs. Hvordan løfter vi flere af de formål som de enkelte fagsiloer har, med hjælp af den samme teknologi, samme system og samme platform”

CASE



Innovationsplatform i Lund

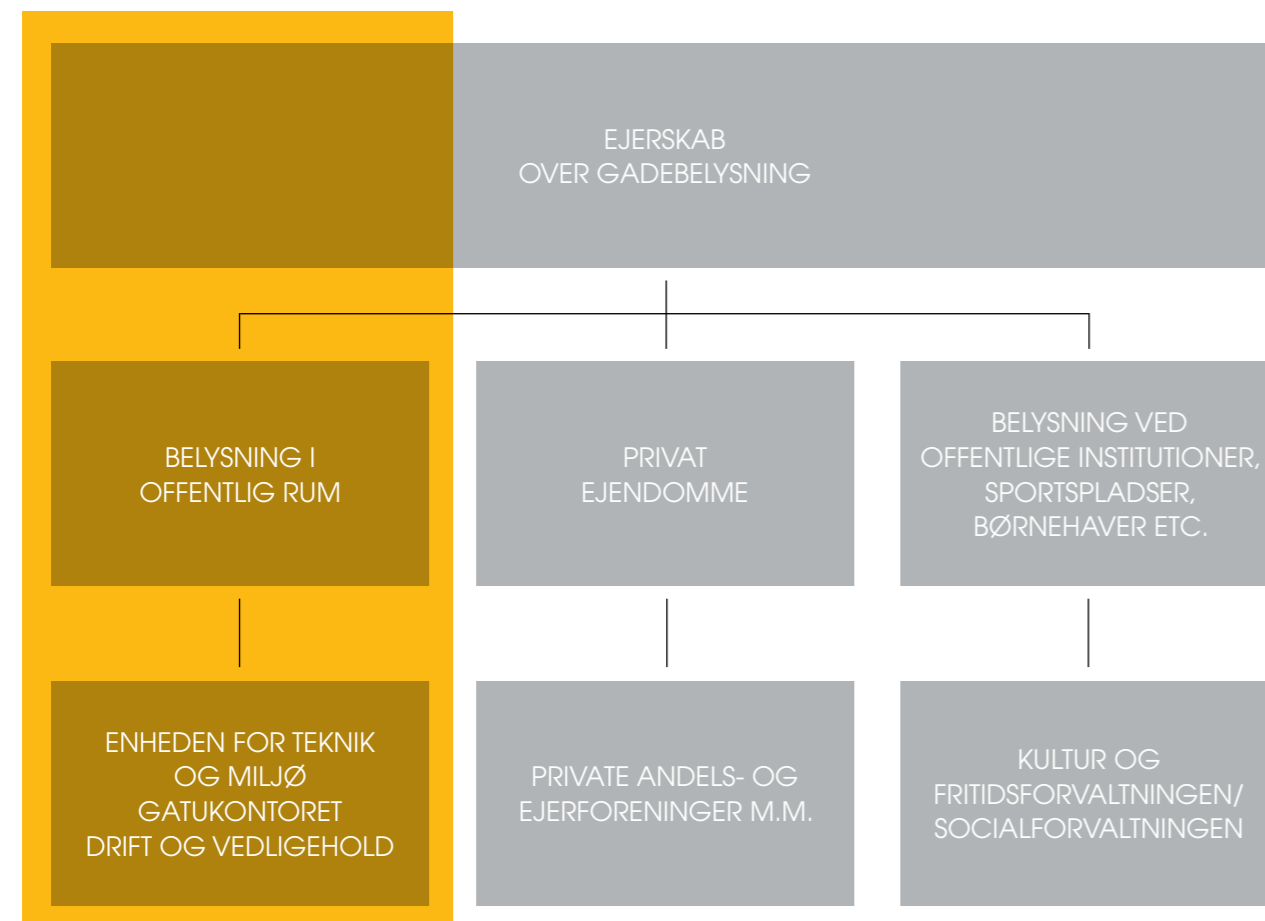
I Lunds Kommune er der etableret en innovationsplatform i forhold til indendørs LED-belysning i institutioner som hospitaler, plejehjem, skoler etc. Denne innovationsplatform kræver, at der samarbejdes på tværs af forvaltninger og sammen med Lunds Universitet om at finde nogle løsninger og undersøge potentialet af belysning.

GADEBELYSNINGENS GOVERNANCE

Der er mange parametre der spiller ind når en kommune skal vælge ny gadebelysning. Et væsentligt aspekt er hvordan det besluttes hvilken teknologi der skal skiftes til. Igennem interviews med de deltagende kommuner i projektet står det klart, at der ikke er én model for dette. I nogle kommuner er dét at udskifte gadebelysningen ikke en del af udbudsprocessen omkring drift og vedligehold, men indgår derimod som en del af driften og det er den belysningsansvarlige i kommunen der træffer beslutning omkring dette. I andre kommuner indgår udskiftning af belysning som en del af udbuddet på drift

og vedligehold, hvor der ligeledes stilles en række krav til hvad den nye belysning skal kunne leve op til.

Nedenstående figur illustrerer hvilke enheder i kommunerne der har ejerskabet over gadebelysningen. Dette idékatalog fokuserer som bekendt på belysning i det offentlige rum.



På både den danske og svenske side af Øresund forholder ejerskabet sig som hovedregel således, at den gadebelysning man kan se i offentlige rum (veje, pladser, parker, fortove, cykelstier) ejes og forvaltes af den enhed som har ansvar for teknik og miljø, i afdelingen for drift og vedligehold. Dette ejerskab dækker dog langt fra alt den gadebelysning der findes i kommunerne.

En del af gadebelysningen, den som tilhører offentlige institutioner f.eks. sportspladser skoler og plejehjem, falder derimod oftest under socialforvaltningen eller kultur og fritidsforvaltningen. Ejerskabet af den resterende del af kommunens gadebelysning falder ind under private ejer- og andelsforeninger der således også i mange tilfælde står for drift og vedligehold.

I de interviewede kommuner er der generelt enighed om hvordan hhv. udbudsproceduren og vedligeholdelse af belysningsinfrastrukturen skal finde sted. Drift og vedligehold sendes i udbud hvert fjerde år, hvor efter det bliver vundet af en hovedentreprenør som står for drift og vedligeholdelse. Der er derimod forskel kommunerne imellem i forhold til om udbuddet af drift og vedligeholdelse også inkluderer udskiftning af belysningen, hvilket eksempelvis er tilfældet i Københavns Kommune seneste belysningsudbud.

CASE

Kolding

Kolding indgik i 2013 en aftale med TREFOR Entreprise om at udskifte 15.000 gadelamper til LED over de næste fire år. Denne aftale betyder at Kolding kommune vil kunne forvente en halvering af el-forbruget, og dermed kan denne investering allerede have finansieret sig selv over de næste årtier. På miljøkontoen vil udskiftningen give besparelser på 1.430 ton CO2 om året, hvilket svarer til den årlige CO2-udledning fra cirka 500 parcelhuse. Samtidig indeholder aftalen også en 15 års driftsaftale, hvor TREFOR Entreprise står for vedligeholdelse.

INDHENTNING AF TILBUD

I indhentning af tilbud om udskiftning af belysning er der mange vigtige faktorer at tage højde for. Følgende punkter er udformet på baggrund af erfaringerne fra de deltagende kommuner i projektet og er de punkter der er væsentlige at overveje inden der indhentes et tilbud på ny belysningsløsning i kommunen.

1

Tag udgangspunkt i den eksisterende belysningsinfrastruktur, og hvad det er for en funktion den yder

2

Tag udgangspunkt i kommunens behov. Her er borgernes behov for belysning i de offentlige rum det essentielle, herunder hvordan disse behov kan opfyldes mest hensigtsmæssigt i forhold til fx reduktion i udledning af CO2 og andre "sideeffekter"

3

Tag højde for at løsningen også skal kunne fornyes og fungere i fremtiden evt. med udskiftning til en ny type pære eller lampe, eller med implementering af nye teknologi (Sensorer, sammenspil med trafik osv.)

4

Overvej hvilken form for udbud der skal laves. En udbudsform hvor væsentlige aktører inddrages for rådgivning/sparring er vigtigt. Se eksempel på udbudsformen "konkurrencepræget dialog".

Den konkurrenceprægede dialog er en udbudsform, hvor alle interesserede leverandører kan ansøge om at deltage. Efter denne første fase, udvælger kommunen et antal ansøgere de ønsker at gå i yderligere dialog med. Denne dialog kan hjælpe med at udvikle og indkredse en eller flere løsninger, som kan udfylde kommunens behov, og derfor kan fungerer som grundlag for de tilbud, de valgte leverandører senere opfordres til at afgive (Udbudsportalen, 2013). Den tilknyttede private rådgiver, var en privat lysteknisk virksomhed, hvis opgave var at kvalitetssikre udbuddet på de krav, der i sidste ende blev stillet til de 4 udbydere. Det er vigtigt at kommunerne stiller krav til LED teknologier bl.a. inden for følgende område; energibesparelser, farvegengivelse og farvetemperatur og muligheden for central styring.

” Driftssikkerhed er vigtigst, altså at den lyser hver dag i fire år. Man koncentrerer sig rigtig meget omkring energibesparelser, og det er også vigtigt, men driftssikkerhed er det vigtigste.

Lars Lundin, belysningsansvarlig, Lund Kommune, 2013

CASE



Konkurrencepræget dialog

Københavns kommune oplevede i forbindelse med udfærdigelsen af udbud for udskiftningen af byens belysningsinfrastruktur, at markedet er spækket med nye teknologier inden for belysning og intelligent styring. Københavns Kommune valgte derfor at gøre brug af private rådgivere.

“Vi havde da også udfordringer, da vi gik i gang med vores udbud, da det er et marked med nye teknologier både på lys og styring. Derfor valgte vi at bruge en privat rådgiver og den nye udbudsform konkurrencepræget dialog. Det gjorde vi for at få formet udbudsmaterialet og set konkurrencen på markedet”

CASE



Vurderingskriterier i Københavns Kommunes seneste lysudbud om udskiftning af 21. 000 lysarmaturer (2013)

Pris (25 pct.)

Fornyelse af belysningsanlæg	40 pct.
Drift og vedligeholdelse af belysningsanlæg	45 pct.
Øvrige anlægsarbejder	5 pct.
Regningsarbejder	5 pct.
Fremtidige anvendelsesmuligheder (option)	5 pct.

Opgavens udførelse og organisering (25 pct.)

Varetagelse af drift og vedligehold	30. pct.
Udførelse af anlægsudskiftninger	20 pct.
Organisationsplan og CV'er for nøglemedarbejdere	50 pct.

Belysningsløsning (20 pct.)

Æstetik	60 pct.
Innovation, fornyelse, optimering og materiellets driftssikkerhed	30 pct.
Fremtidige anvendelsesmuligheder (option)	10 pct.

Energi- og miljømæssige egenskaber (30 pct.)

Maksimumforbrug på 9.755.330 kWh/år	30 pct.
-------------------------------------	---------

Kilde: Københavns Kommune, 2013



Vi lavede nogle screeningsmøder inden vi sendte udbudsmaterialet ud og vi forlængede faktisk også vores tilbudsfasen med 5 uger fordi vi lige skulle gøre os nogle overvejelser med vores rådgiver fra ÅF Lighting og vores egne folk fra Digitalisering om hvad vi skulle skrive ind i udbudsmaterialet. Der blev vi enige om at vi jo ikke kunne skrive hvad det er det skal kunne. For vi ved jo ikke hvad der skal kunne i fremtiden. Nogle sagde 'jamen så må vi forberede til det hele'. Det kan man jo ikke. Prøv at købe en ny computer og sig den skal være forberedt på opgradering de næste 50 år – det er jo umuligt. Så pluk de lave frugter og giv plads til noget mere – og dernæst sørg for at du har en protokol der er åben.

Thomas Maare, Københavns Kommune

VALGET AF DEN RETTE LØSNING

Det afgørende for at vælge den rigtige nye belysningsløsning er at tænke holistisk og i multifunktionalitet. Hver kommune og by er unik, og løsninger skal derfor oftest skræddersyes dertil. Ikke blot skal løsningen være energibesparende og miljøvenlig. Den skal også være intelligent. Det intelligente krav kan være alt fra muligheden for at integrere lokal produktion og lagring af vedvarende energi, sensorer som registrerer ledige parkeringspladser til en selvstyrende tilpasning til byens døgnrytme og dagslys.

“Vi har haft rigtig mange forskellige virksomheder der har vist LED armaturer frem igennem de sidste 6 år, og vi har jo prøvet dem, men det går ikke godt. Det har ikke været godt lys der viser omgivelserne og ikke blænder. Går du frem til et armatur der blænder, så ser du ikke omgivelserne, og så er det ikke trygt”

Jonny Clausen, Malmø Stad

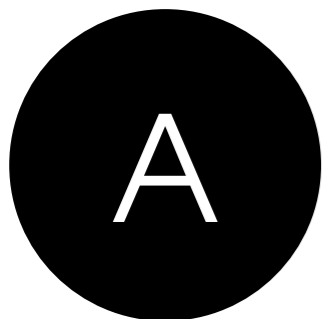
“Det er rigtig vigtigt at kommunerne får en rådgivning så tidligt som muligt i processen og at man drager nytte af andre kommuners erfaringer”.

Paul Michael Petersen, Professor DTU

Der er en række dimensioner det især er vigtigt at tage med som en del af sin indledende kravspecifikation, inden man indhenter tilbud fra markedet. Ved opstartsmødet af innovationsplatformen i september 2013, blev der igennem en workshop og efterfølgende diskussion med eksperter dannet et udgangspunkt for hvilke kriterier der er væsentlige i forhold til valg af nye løsninger. Foruden multifunktionalitet (dvs. flere løsninger end blot belysning) som den overordnede parameter, er følgende kriterier vigtige at tænke ind:

- A Energibesparelse - Intelligent belysning
- B Tryghed (Adfærd og velfærd)
- C Lys efter behov/ netværksstyring
- D Flexibilitet og mulighed for sammenspil med fremtiden - f.eks. trafik og parkering

I det følgende gives eksempler og inspiration til hvordan disse elementer er brugt i kommuner og byer, nationalt og internationalt.



Udviklingen inden for lys medfører energibesparelser. LED teknologien gør det som bekendt muligt at skabe lysløsninger som kan spare på energien og dermed CO2-udledning. LED teknologi er rapporteret til at bruge op til 80 % mindre strøm end den velkendte glødepære samtidig med at lyskilden holder 10 gange så længe.

Men samtidig har LED belysningen også en høj kvalitet af lys, og kan aktivt bruges til at forbedre og ændre stemningen i urbane miljøer. Tidligere har LED været kritiseret for at have et koldt og hvidt lys, men den teknologiske udvikling har i dag muliggjort, at man individuelt kan vælge den farvetone og farvetemperatur man ønsker, og dermed sikre det velkendte varme lys.



Kviksølvlamperne skifter vi ud til højtryksnatrium lamper, da vi er lidt forsigtige med LED. Vi vil gerne have at andre prøver det inden, gerne de store kommuner. Der er også et omkostnings-spørgsmål. LED er lidt dyrere at lægge om til.

Lars Lundin, Lunds Kommune

4 HURTIGE KRAV TIL LED

1

Stor værdi af Lumen/W sikrer højt lysudbytte og reducerer el-udgifter

2

Lang levetid af lyskilden reducerer indkøbsudgifter og reducerer udgifter til udskiftning

3

Store lumenpakker sikrer at der er tilstrækkelig oplysning

4

En høj Ra-værdi sikrer rigtige farver og at man kan se detaljer

CASE



Albertslund

Albertslund kommune ønsker at være banerfører og frontløber inden for det energi- og miljømæssige område, og lancerede derfor i 2012 en ambitiøs belysningsplan. I deres strategi har Albertslund Kommune valgt en række LED løsninger der skaber både bymæssige udviklinger og energibesparelser. Belysningsplanen er ikke som tidligere blot en udskiftning af armaturer i byen. I stedet er målet at integrere LED-teknologien i alle belysningsplanens elementer og samtidig se ind i de fremtidige behov og udfordringer, som teknologien medfører.

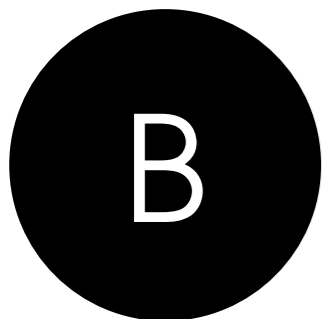
Albertslund har samtidig stillet store krav til funktionalitet og æstetik, for at skabe en smuk kommune med vægt på helhedsorienterede løsninger. Derfor har Albertslund i samarbejde med førende armaturproducenter og designere arbejdet på at skabe belysning med sit helt eget udtryk. Resultatet er A-lampen, et lysarmatur bygget på den nyeste LED teknologi i høj teknisk og designmæssig kvalitet. Udviklingen af lampen er gennemført i samarbejde med Mads Odgård Design, Forskningscenter Risø, DONG Energy A/S med arkitektfirmaet ark-unica som projektleder. Yderligere er en parklampe produceret af Phillips Lighting A/S og tunnelarmatur af Louis Poulsen Lighting A/S. (Albertslund Kommune)

CASE



Udskiftning af 250.000 lamper i New York City

New York indledte med tidligere borgmester Michael Bloomberg i spidsen mange initiativer for at skabe fremtidens grønne New York. Igennem deres arbejde som leder af C40 klimainitiativet har byen vist en stor vilje til at omstille sig. Et vigtigt skridt i deres transformation er udskiftningen af gadebelysningen i byen, hvor NYC har planer om at konvertere 250.000 installationer til LED, hvilket vil betyde besparelser på 14 millioner dollars om året. New York City følger i rækken af flere store amerikanske byer som Los Angeles, Seattle og Boston, som allerede har påtaget sig opgaven om at skifte til LED. Den forventede effektivisering igennem skiftet til LED vil være et vigtigt element i nedsætning af New Yorks CO2-udslip og reducere energiforbruget. Men ligeledes vil byen opnå besparelser på driftsomkostningerne. Med en forventet levetid på op til 20 år, og en levetid på 6 år for nuværende belysningsinfrastruktur, kan NYC spare op til 8 millioner dollars om året alene på vedligeholdelse og drift.



TRYGHED VIA INTELLIGENT BELYSNING

Nye belysningsløsninger rummer store potentialer for øget tryghed og komfort. Med et fokus på at sikre borgernes sikkerhed, fx ved at reducere kriminalitet og risikoen for uheld om natten kan man sikre opbakning til valg af løsninger, ved i højere grad at involvere borgerne i beslutningsprocessen om nye løsninger.

Casen understreger, at det i forbindelse med valg af løsninger er vigtigt at tage flere dimensioner med i beslutningsfasen, da belysning ikke kun kan vurderes ud fra energibesparelser eller etableringsomkostning, men i lige så høj grad ud fra samfundsmæssige fordele som fald i kriminalitet, uheld og øget tryghed for borgerne.

CASE



Nedsat kriminalitet via lys

I 2000 gennemførtes to forskningsprojekter ved institut for kriminologi på University of Cambridge, hvori man undersøgte hvordan forbedret og mere aktiv brug af gadebelysning kunne påvirke kriminaliteten i byer i Storbritannien. I byen Stoke faldt kriminaliteten med 43 % i forsøgsområdet og med 45 % i to tilstødende områder, hvorimod den kun faldt med 2 % i to kontrolområder. Den dragende konklusion var, at de økonomiske besparelser, der følger af den reducerede kriminalitet, oversteg omkostningerne ved forbedringerne i gadebelysningen med mellem 2,4 og 10 gange efter et år

CASE



Tryghedsvandring i Lund og Malmø

Både Lund og Malmø har iværksat et initiativ der går under navnet "Tryghedsvandring". Dette indbefatter at repræsentanter fra belysningsenheden i kommunen går rundt i de udsatte områder i byen sammen med borgerne og giver dem mulighed for at komme med en evaluering af hvordan de oplever lyset og hvor det føles utrygt at færdes. Dermed får kommunen en direkte føling med hvor der skal sættes ind i forhold til belysningen, og borgerne får mulighed for direkte at blive hørt og komme med deres vurdering til hvor der kan sættes ind.

"Tryghedsvandring, vi har jo det her med at vi vandrer i områderne sammen med borgerne. Det koster jo lidt penge, fordi de vil jo altid have noget mere belysning. Men det er vigtigt i forhold til at afklare det her med tryghed og at tænke i andre løsninger som indirekte lys f.eks. Det arrangeres via et bureau, og vi har haft tryghedsvandring i 3-4 år. Det kom egentlig i stand fordi vi havde et problem, der var utryghed og kriminalitet i et område i Lund og det havde de hidtil ikke været vant til i Lund. Og så tog vi det her initiativ til et samarbejde mellem kommunen, politiet og borgerne." Håkan Lockby, Teknisk chef, Lunds Kommune, 2013

CASE



Lys skaber tryghed i Göteborg

I 2011 vandt Rambøll den anerkendte "Svenska Ljusprisen 2011" for deres arbejde med Götaplatsen i Göteborg. Pladsen er en af de mest prominente offentlige rum i Göteborg, og Rambølls innovative lysdesign for området medførte en større ansigtsløftning. Deres arbejde var med til at forbedre den generelle sikkerhed på pladsen om natten, således at beboerne begyndt at føle sig trygge, og derfor i højere grad var inspireret til at bruge området. Pladsen er nu blevet en populær fodgængeroute og et attraktivt samlingssted. Belysningen har samtidig haft en æstetisk værdi, da den installerede belysning forskønner facader, vægge, monumenter og træer.

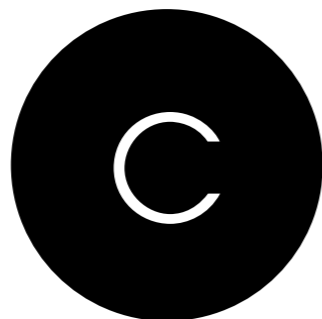
Den øgede grad af tryghed på pladsen blev ifølge Rambøll skabt igennem en belysning som i stedet for at blænde og oplyse horisontale flader som veje og cykelstier, i stedet oplyste vertikale flader som kirkegavle, træer og huse. Det betyder at færdende kan genkende byens vartegn også om aftenen, hvilket skaber tryghed. Belysningen på pladsen handler ikke om at sætte fuld spot på bygninger, men i stedet, igennem innovativt lysdesign, at tilføje en ekstra æstetisk dimension.

CASE



Belysning af træer med henblik på tryghed

I 2010 vandt Nordvest Parken i København Den Danske Lyspris. Parken vandt for at der her er blevet eksperimenteret med belysningen i forhold til den klassiske lyssætning ved at bruge mange farver og former. Der er installeret flere hundrede lamper i parken og hvert eneste træ er oplyst. Belysning af træerne fra oven har vist sig at fungere præventivt mod hærværk.



LYS EFTER BEHOV/ NETVÆRKSSTYRING

Det er ikke bæredygtigt at spilde energi på belysning, hvis der ikke er behov for det. I stedet kan der ved hjælp af sensorer registreres trafik og bevægelse, og etableres gadelyssystemer som i stedet for at dæmpe konstant eller helt slukke, kun lyser efter behov. Det betyder, at der stadig skabes tryghed og sikkerhed, samtidig med der spares energi.



Vi skal have intelligent styring af alle 20.000 armaturer. De vil få indbygget intelligent styring i hvert enkelt lyspunkt. I princippet vil jeg så om et par år kunne sidde med et kort og sige 'de her armaturer på tværs af tændsteder og elskabe m.m. dem vil jeg gerne have at vi slukker eller dæmper. Så du vil i princippet kunne tilpasse det til et event i København. I gamle dage skulle vi ud og skrue pærer ud manuelt eller slukke lyset i flere gader.

Kim Stannov Søvsø, Københavns Kommune

CASE



Focus Lighting - Intelligent belysning i Middelfart

I samarbejde med Inno Power har Focus Lightning leveret løsningen til intelligent sti-belysning i Middelfart og Viborg kommune. Løsningen er skabt igennem Focus Lightings masterarmaturer med LED, der ved hjælp af Inno Powers Eco Logic kan kommunikere via trådløs kommunikation.

I hver enkelt armatur er der placeret en sensor, der registrerer hvorvidt der er trafik på stien. Derefter sendes automatisk besked til de næste lamper, der skruer op for lysstyrken før den gående eller cyklende registreres af sensoren i disse armaturer. Først når personen er tæt på lampen træder sensoren i funktion ved at sende besked til de næste armaturer. Derfor vil der således konstant være et specificeret antal lamper foran og bagved den gående eller cyklisten der lyser med fuld styrke, og personen vil dermed opleve at der er tilstrækkeligt lys på stien. Når der ikke er nogen form for trafik vil lyset kunne blive dæmpet til et ønsket lavt niveau af styrke.

CASE



Lys som vigtig faktor i turisme

"Der er tanken at vi vil arbejde hen imod en lysbinale imellem Malmø og København, så man hvert andet år laver noget lysfestival eller lysarrangement og så hvert andet år er det, det ene sted så der går 4 år imellem man har det, enten i København eller Malmø. I Malmø har de jo holdt de her arrangementer Malmø by light, som de har haft 2 eller 3 gange. Så tanken er, at vi stiler imod at lave noget i København i 2015, men det skal jo på den politiske dagsorden for der skal jo bruges penge."

Thomas Maare, belysningsansvarlig, Københavns Kommune

CASE



Thorn - skabelse af unikke atmosfærer

Det svenske firma Thorn har specialiseret i at bruge LED belysning til at skabe unikke atmosfærer. I den historiske by Niort i Frankrig, har de brugt LED lamper med blåt og hvidt lys til at skabe en inspirerende og legende atmosfære på facaden af byens musik- og sportshal. Belysningen kan let justeres til at udstråle forskellige stemninger, f.eks. drama i forbindelse med specielle events og anledninger. Samlet set er der installeret 18 lyssøjler som fra centralt hold kan styres og skabe unik liv og personlighed i det offentlige rum.

CENTRALISERET STYRING GENNEM NETVÆRK

I lyset af at kravet til multifunktionalitet i den åbne gades belysning, kan belysningen med fordel styres igennem et kontrolcenter, der kan skabe en integreret belysnings- og energistyring. I New York vil de gennem integrationen af et kontrolcenter, kunne spare 8 millioner dollars på drifts- og vedligeholdelsesomkostninger.

CASE



Citelum - indbygget fleksibilitet

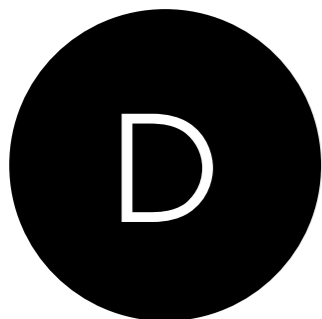
I forbindelse med Citelum's arbejde i København, vil man arbejde sammen med det amerikanske firma Silver Spring. Teknologien fra Silver Spring vil hjælpe med at forbinde energieffektiviseringen og den lange levetid som LED tilbyder med yderligere kontrol og øge systemets intelligens ved at forbinde disse digitale lyskilder i et bredere netværk. Ved at skabe et netværk over hele byen kan man let have "follow-on" options, dvs. muligheder for at tilføje nye løsninger og funktioner i takt med den teknologiske udvikling og udviklingen af nye behov. Det er endnu ikke besluttet hvilke, men forbindelser til trafiksignaler og parkeringsanlæg kunne være oplagte.

FAKTABOKS

10 punkter at tænke over ved udarbejdelsen af udbud om belysningsstyring.

- 1 Grundlæggende styreprincip: For at kunne stille relevante krav i et udbud skal de grundlæggende styringsprincipper defineres. Dette er afgørende for hvilket behov for styring man har
- 2 Styringsenheder: Der skal stilles tydelige og relevante krav til styringsenhederne. Det er let at glemme vigtige funktionskrav og samtidig kan man let og utilsigtet komme til at skrive en "ønskeseddel" som medfører meget høje omkostninger
- 3 Installation i belysningsanlægget: For at opnå en pålidelig løsning må man stille tydelige krav til installationen af styringsenhederne og egenskaberne i belysningsanlægget
- 4 Kommunikation: Det er vigtigt at løsningen udformes så den kan benytte flere forskellige typer kommunikation
- 5 Driftovervågning: Driftovervågningen skal være pålidelig og "real time" så man kan stole på at belysningen tænder/ slukker som den skal. Det giver samtidig værdifulde data til statistisk og opfølgning
- 6 Systemløsning: Det er vigtigt at man systemmæssigt adskiller styreenhederne fra det overordnede system, for at være bedst muligt fremtidssikret
- 7 Krav til det overordnede system: Systemejeren, inkl. alle potentielle brugere, skal have mulighed for at supplere systemet med forskellige løsninger frem for at være låst på én løsning
- 8 Brugervenlighed: Belysningsstyringen skal være let at betjene
- 9 Tilgængelighed for forskellige brugere: Efter som byens belysningsanlæg involverer mange personer, skal alt information være tilgængelig for alle
- 10 Fastlæggelse af behov og forudsætninger: Anlægsfejeren bør gennemføre et forstudie som giver et tydeligt beslutningsgrundlag for at vælge den rigtige løsning

Gengivet med tilladelse Infracontrol, 2014



FLEKSIBILITET

Potentialet for multifunktionalitet af fremtidens gadebelysning kan sikres ved at betragte belysningsinfrastrukturen som en platform, der ikke blot er intelligent igennem centraliseret styring, men som også kan indsamle vigtig data og kobles sammen med smart city initiativer og andre infrastrukturer i byen, såsom energi og trafik. Det kan f.eks. sikre mere sikkerhed på vejene. Bl.a. kan en LED lampe kan rødt for at signalere et uheld længere fremme, og dermed formindske yderligere uheld.



Det er vigtigt at kommunerne fremtidssikrer belysningen og masterne skal være forberedt til fremtidens nye styringssystemer og Smart City-applikationer som gør det muligt at bruge lysmasterne til andre formål end belysning.

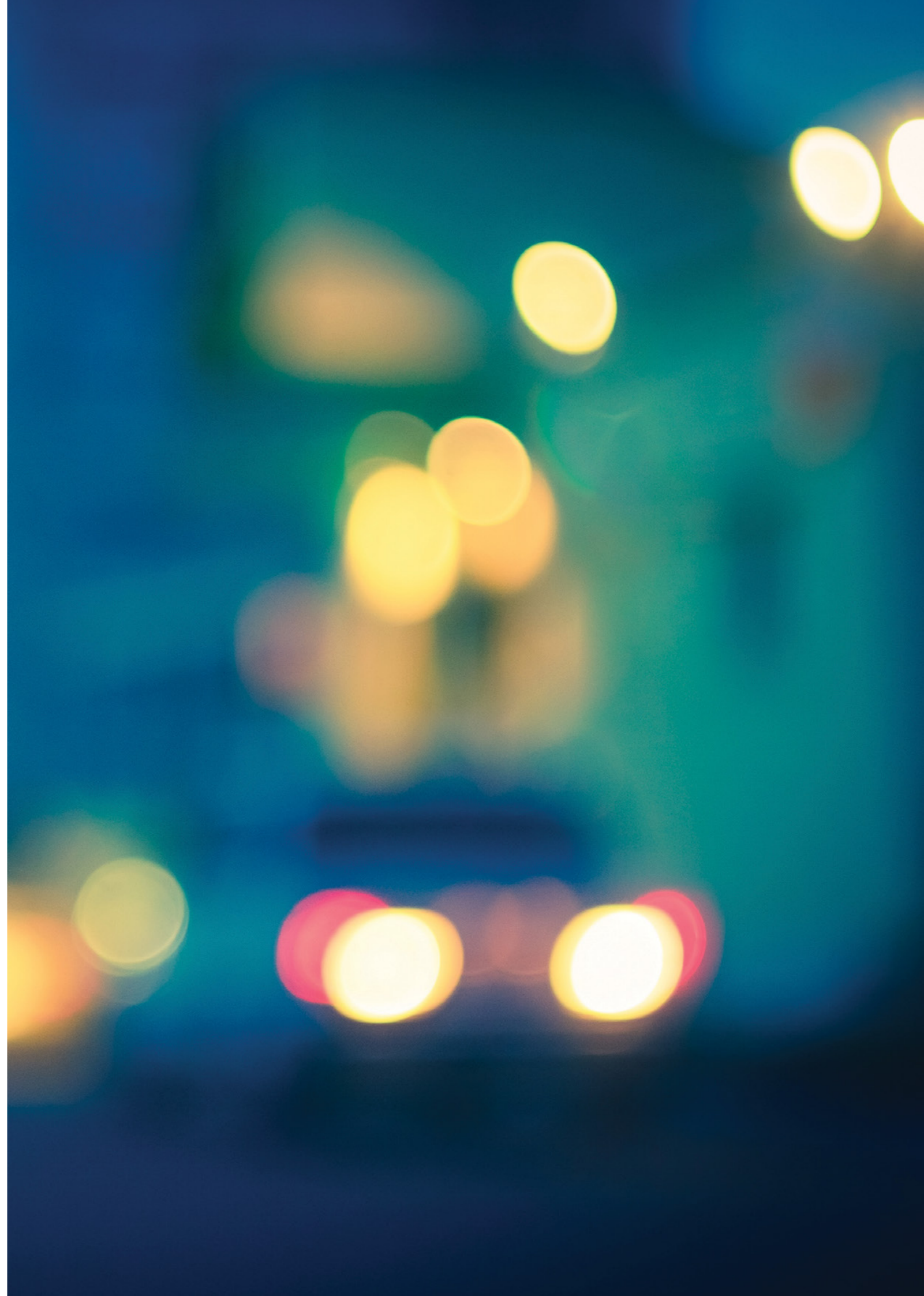
Paul Michael Petersen, Professor DTU

CASE



Oslo – trådløs dataudveksling

I Oslo har Telenor leveret M2M services (trådløs dataudveksling mellem maskiner) til byens belysningsnetværk. Sammen med virksomhederne Echelon og Street Light Vision Apart, har de skabt en platform som optimerer belysningen når tåge, tussmørke eller snefald finder sted. Systemet informerer ligeledes operatøren i forhold til fejlfinding hvis en lampe skal udskiftes. Efter skiftet til kontrolkabinetter, som er sat op rundt i byen, har Telenor kunne skabe en webportal, som automatisk tænder og slukker belysningen i forhold til solopgang- og nedgang. Omkring 800 kontrol kabinetter kontrollerer i dag Oslos 80.000 lamper. Oslo har i forbindelse med Clinton Foundation Climate Initiative, igennem investeringer i intelligent belysning, reduceret energiforbruget i byen med 62 %. Et kontrolcenter betyder, at man centraliseret kan overvåge og styre belysningsinfrastrukturen, og dermed spare op til 20 % på operationelle omkostninger og driftsomkostninger.



TEST AF NYE TEKNOLOGIER

TESTS I KOMMUNERNE ER OFTE "TILFÆLDIGE"

På baggrund af de interviewede kommuner danner der sig et generelt billede af hvordan kommunerne vælger at teste nye teknologier som f.eks. LED belysning. Kommunerne indkøber selv få nye lamper som de tester i mindre skala. Herefter vurderes det så om det er en type belysning de vil lave et lidt større testområde med. Hvis der ikke modtages nogen klager fra borgerne kan de vælge at gå videre med den nye type belysning og implementere den. Der er dog flere parametre som tit overses om som er vigtige at teste, når der skal vælges ny belysning. Her kan det være svært at være ekspert på alle områder. Da udskiftning af belysning er en storøkonomisk post med en langsigtet horisont på 20-30 år er det ekstremt vigtigt at træffe de rigtige valg af belysning første gang. Kommunerne rådes derfor til i langt højere grad at søge hjælp til at teste belysningen. Dermed bliver der større sikkerhed for at den valgte løsning opfylder kommunens faktiske behov og for at den valgte teknologi rent faktisk giver den fleksibilitet og energibesparelser men ønsker.

FRA TEST TIL STORSKALA

De interviewede kommuner har alle erfaringer med mindre testprojekter i forhold til LED belysning. Problemerne indtræffer typisk når man skal gå fra test til storskala. Kommunerne har af gode grunde ofte ikke de fornødne kompetencer til at evaluere om en LED belysning er holdbar på sigt. De rådes derfor til i langt højere grad at gøre brug af eksterne kompetencer til at teste kvaliteten af belysningen. Der er flere forskellige institutioner som kan assistere og guide kommunerne i afprøvning og valg af løsninger, bl.a. Teknologisk Institut og Danish Outdoor Lighting Lab.



Teknologien er lige nu i en rivende udvikling, men det er også en tid, hvor vi skal passe på, at kvaliteten bliver god nok. Vi skal sørge for at styre udviklingen i en retning, som sikrer, at forbrugeren i sidste ende får et produkt, der har den højeste kvalitet og bedste pris. Gør vi ikke noget nu, risikerer vi, at der kommer enorme fejlinvesteringer med dyre udskiftninger efter kort tid.

Paul Michael Petersen, DTU Fotonik

CASE



DOLL - Photonics Green lab

DOLL er Danmarks nye Green Lab for test og udvikling af fremtidens energieffektive belysningsløsninger. DOLL kan derfor spille en vigtig rolle i kommunerne og regioners overgang til fremtidens belysningsløsninger. DOLL er støttet af Green Labs DK under Energistyrelsen, Vækstforum Hovedstaden og Region Sjælland og består af 3 laboratorier: ...

... CASE FORSAT

Quality Lab på DTU Fotonik i Roskilde, hvor producenter og købere kan få foretaget uafhængige kvalitetsmålinger.

DOLL Quality Lighting Lab, er et højteknologisk testcenter for fotometrisk og kolorimetrisk måling af belysning og belysningsapplikationer. DOLL Quality Lab arbejder med både offentlige og private belysningsopgaver og assisterer med test og karakterisering af belysningsarmaturer og lyskilder. DOLL Quality Lighting Lab forestår måling på generel belysning i det synlige spektrum, men kan måle specialbelysning med Infrarød og Ultraviolet udstråling (Måleområde: 220nm - 1700nm). Virtual Lab på DTU Fotonik, hvor belysningsløsninger visualiseres i 3D-format. Det giver mulighed for inddragelse af beslutningstagere og borgere på et kvalificeret plan.

DOLL Virtual Lighting Lab, er et virtuelt valideringslaboratorium, hvor belysningsløsninger kan modelleres, testes, udvikles og valideres, uden at produktet, belysningen eller armaturet rent fysisk eksisterer. Laboratoriet kan simulere belysningsløsninger i diverse omgivelser og scenarier, baseret på måledata genereret i DOLL Quality Lighting Lab. Producenter og beslutningstagere kan med Virtual Lighting Lab, hurtigt evaluere forskellige scenarier med meget lave omkostninger.

Living Lab i Hersted Industripark i Albertslund, hvor belysning, styringssystemer og Smart City-teknologier testes i skala 1:1.

DOLL Living Lighting Lab er et testcenter skala 1:1 for belysningsløsninger og belysningsapplikationer. Laboratoriet er placeret i Hersted Industripark i Albertslund Kommune og har samlet de førende aktører på det europæiske belysningsmarked. DOLL Råder over 9,2 Km vejstrækning, udstyret med armaturer, styringsapplikationer, sensorer og smart city applikationer. DOLL Living Lab fungerer som en visuel præsentation af de udstillede produkter, hvor æstetisk samspil med omgivelserne kan evalueres, samtidigt med at de tekniske data for produkterne kan valides.

Det er vigtigt at indse, at overgangen til især LED belysning er en udfordring. LED-belysning er en lovende teknologi, men da teknologien stadig er i udvikling, er det vigtigt at sættes høje krav på lyskvalitet, brugerværdi og energibesparelser.

DOLL's 4 gode råd til kommuner om udbud af gadebelysning

- 1 TAG UD GANGSPUNKT I KOMMUNENS OG BORGERNES BEHOV.**
Der er i dag langt flere muligheder for at styre farvegengivelse og farvetemperatur end tidligere. Det gør det nemmere at skræddersy lys til behov frem for blot at købe tilgængeligt lys på markedet.
- 2 FÅ RÅDGIVNING TIDLIGT I PROCESSEN.**
Få en rådgivers hjælp til at identificere kommunens behov og ønsker. Afgør sammen med rådgiver, i hvor høj grad teknologien kan imødekomme behovene og de deraf afledte krav til løsningen i udbuddet.
- 3 STIL KRAV OM ENERGIBESPARELSER.**
Den nye teknologi rummer store potentialer for besparelser. Stil krav og brug besparelsen til yderligere investering i og/eller vedligeholdelse af belysningen.
- 4 SE PÅ ANDRE FUNKTIONER END BLOT LYS.**
Nye styringssystemer og Smart City-teknologier gør det muligt at bruge lysmaster til andre formål end belysning. Eksempelvis til at tælle trafik via lysmaster, at identificere ledige parkeringspladser til at måle vejtemperaturer til brug i forbindelse med saltning. Stil krav om, at masterne er forberedte til fremtidens smarte by.

FREMTIDENS SCENARIER – UANEDE MULIGHEDER

Flere amerikanske LED virksomheder har omtalt LED belysningen som den "trojanske hest" for fremtidens Internet of Things. Det skyldes, at belysningsinfrastrukturen igennem LED skaber grundlaget for et netværk der kan opsamle information. Disse informationer kan fungerer som råmateriale for nye applikationer (Forbes, 2013). Med andre ord, kan lysinfrastrukturen være med til at udvikle en Big Data infrastruktur, som skaber vækstpotentiale for nye innovative virksomheder og løsninger. Det forventes, at man med udvidelse af netværkstankegangen og potentialet i ICT, har muligheden for at spare 15 % af verdens CO2 udslip inden 2020. Et fald på 15 % ville svare til besparelser på 600 milliarder euro (McKinsey, Copenhagen Connecting, Alexandra Institutet).

Tidligere var det relativt let at forholde sig til strømmen af information. I virksomheder var data i databaser, som så kunne analyseres og bruges til at træffe beslutningerne længere oppe i virksomhedens hierarki. Ligeledes kunne informationen indhentes fra offentlige kilder, internettet eller købes fra udbydere af information. Men dette system af information er under voldsom forandring og den fysiske verden er ved at blive et informationssystem i sig selv. Fænomenet betegnes som "Internet of Things" og beskrives som en verden hvor sensorer og teknologi er en del af de fysiske objekter, fra lampeposter til pacemakers, som alle er forbundet igennem netværk, som bruger Internet Protocol (IP) til at forbinde til internettet. Disse netværk skaber store mængder af data som rettes imod computere og kan analyseres. Når objekter både kan registrere omgivelserne og samtidig kommunikere, bliver de hurtigt værktøjer til at forstå og handle hurtigt.

Antallet af enheder der i fremtiden vil være forbundet til internettet vil eksplodere. Cisco, en amerikansk netværksgigant, har anslået at 15 milliarder enheder vil være forbundet til internettet i 2015. Ericsson spår 50 milliarder enheder i 2020.

CASE



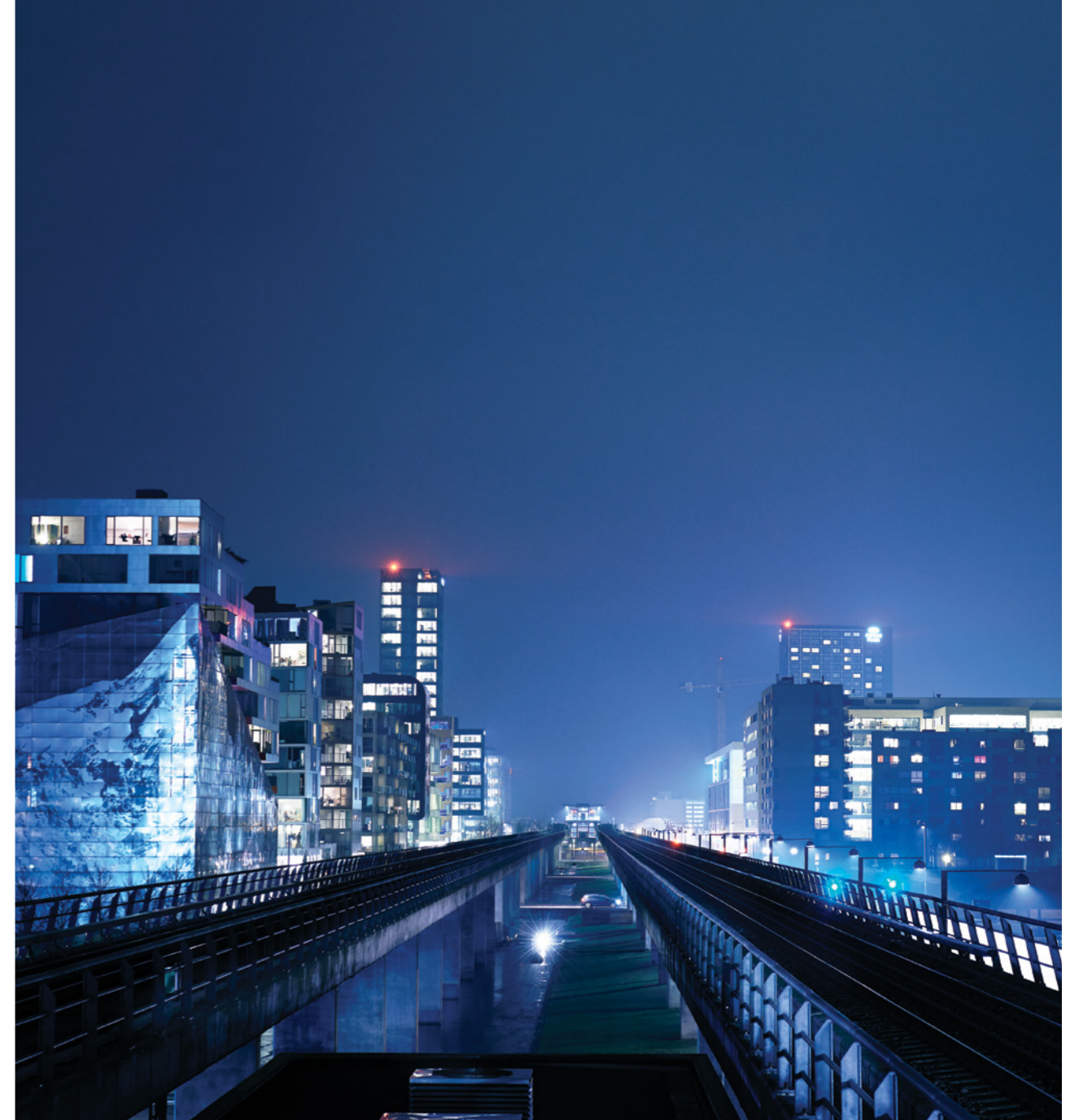
Silverspring – åben internet protokol (netværksplatform)

Silver Spring Networks tilbyder en netværksplatform baseret på åbne standarder, som kan hjælpe offentlige bemyndigelser, som energi- og vandværker, og smart city initiativer og services at blive samlet på én platform. Denne samlede platform kan hjælpe med at sikre byen energibesparelse og forbedrede services for byernes borgere.

Silverspring leverer hardware, software og services baseret på en åben internet protokol (IPv6) standard, som tillader en kontinuerlig tovejskommunikation mellem myndigheden og de forskellige enheder koblet på netværket. Med muligheden for at samle data fra mange elementer i byen, kan den daglige drift og gang i byen analyseres, og der kan optimeres og tages forebyggende beslutninger.

Med den åbne tilgang kan yderligere netværk og enheder kobles på som de udvikles i fremtiden, og den åbne platforms tanke kan spille en vigtig rolle i at opnå vision om fremtidens "smart city".

Silverspring er underleverandør til Citelum som har vundet kontrakten på udskiftningen og driften af 21.000 nye lysarmaturer i København.



CASE



Test af Gemmo SpA

I forbindelse med et tilbud på Københavns kommunes nye gadebelysning fik den italienske belysningsproducent Gemmo SpA hjælp af DOLL til at kvalificere deres tilbud. Deres Quality Lab undersøgte 15 forskellige typer af veje i København i forhold til de nuværende lysforhold. Bl.a. analyserede DOLL lysets farvegengivelse, farvetemperatur og belysningsniveauer. Denne analyse blev vedlagt Gemmo SpA's tilbud til Københavns kommune, og fungerede derfor som et grundlag for hvordan virksomhedens løsninger kunne forbedre forholdene på Københavnske veje (Insight 21, 2013).

CASE



Trafikstyring

I fremtiden vil biler kunne kommunikere med trafiklys for at hindre trafikpropper og forhindre uheld. Denne type af information kan bruges til at optimere flowet i byen. Ligeledes kan man ved hjælp af sensorer tjekke aktuel parkeringsbelægning i et givent område som kan bruge til dynamisk prisfastsættelse på parkering.



CASE



Affaldshåndtering

I fremtiden vil data fra sensorer rundt om i byen gøre det muligt at have en mere effektiv ruteplanlægning omkring affaldshåndtering. Sensorer kan også holde øje med vand, luft, støj, vejr og andre ting, som kan sænke mobiliteten i byen



CASE



Leasing af data fra fysisk infrastruktur

Den amerikanske virksomhed Sensity har bygget deres virksomhed op på at lease dataene fra den fysiske infrastruktur og finde måder at gøre det profitabelt på. Dermed kan der udvikles specifikke applikationer som kan hjælpe med at kontrollere belysningen endnu bedre, eller måske applikationer som har en helt anden værdi for byen. I forbindelse med New Yorks skift til LED belysning, leverer Sensity LED plus sensorer til 150 Euro pr stk. Denne pris er mindre end den gennemsnitlige pris på at skifte de tidligere glødepærer. Samtidig vil deres Light Sensory netværk tilføre byen en kontinuerlig indkomst ud fra forbruget af det indsamlede data. Med denne fremgangsmåde, og etableringen af et intelligent økosystem, kan byer i fremtiden erstatte et tidligere omkostningstungt stykke infrastruktur, med potentielle økonomiske gevinster.

CASE



LIFI - Trådløs data fra LED

LIFI, eller light fidelity, er en trådløs optisk netværksteknologi der bruger LED teknologien til at sende data. Med LIFI teknologien kan LED lamper modtage data, som både gør LIFI billigere og mere effektivt end traditionelt WIFI. Både WIFI og LIFI transmittere data over det elektromagnetiske spektrum, men hvor WIFI bruges radiobølger, benytter LIFI sig af lys. LIFI signaler virker ved at signalet til LED pæren tændes og slukkes ved høj hastighed så hurtigt, at det menneskelig øje ikke kan registrere det. Eksisterende LED lamper kan konverteres til at kunne udsende LIFI signaler ved at installere en enkelt chip.

LIFI betegnes i høj grad som fremtiden for mobilt internet og teknologien åbner muligheden for mange anvendelsesmuligheder. Bl.a. kan LIFI bruges til at kommunikere med LED lys på biler, og dermed være et vigtigt redskab i at kontrollere trafik.



CASE



Selvforsynende lamper

I DTU projektet "Udvikling af CO₂-Neutralt byrumsarmatur" har forskere sat sig for at finde muligheder for selvforsynende lygtepæle. Bl.a. undersøger man energi skabt vha. solceller, batterier og en vindmølle i toppen. Således vil lygtepælen fungerer igennem et selvstændigt CO₂-neutralt energianlæg. Beregninger viser, at det vil være muligt at leverer lysmastens energi med den energi den selv producerer suppleret med en overkapacitet i batteriet, der er i stand til at lagre energi til de tidspunkter hvor der ikke er sol- eller vindenergi nok (DTU 2014).

Det danske lysfirma Alfred Priess har allerede haft succes med solcelle master. Deres lampe touche, designet i samarbejde med arkitekt Bjarne Schläger, er produceret af genanvendelige materiale og er 100 % CO₂ fri, med solceller som diskret dækker masten fra top til tå. Lampen er fuldstændig selvforsynende hvilket betyder, at den ikke kræver kabler eller anden installation.

Under COP15 i december 2009 prydede den 100 % selvforsynende Touche lampe, Bella centeret, som et eksempel på unikt og bæredygtigt dansk design. Touche lampen blev i 2013 nomineret til InnovationSTORM. InnovationSTORM afholdes af Ministeriet for forskning, Innovation og Videregående uddannelser med henblik på at belønne nogle af de mange innovative produkter, processer og services, som dagligt udvikles i de danske virksomheder. (Alfred Priess, 2013)

DTU Fotonik arbejder med LED som drives af solceller og vindturbiner men denne teknologi skal udvikles et par år endnu inden den kan implementeres i kommunerne.

REFERENCER

I løbet af innovationsplatformen vedr. Intelligent by via belysningsinfrastruktur har CLEAN som tovholder på platformen været i dialog med en lang række aktører, især virksomheder og organisationer. Øresundskomiteen og Aalborg Universitet har bistået med møder og sparring og har i særlig grad dækket dialogen med Lund, Malmø og Københavns kommuner i forløbet omkring platformen.

En række af Øresund Smart City Hubs projektets øvrige partnere har desuden bistået med værdifulde kommentarer og input, herunder i særlig grad DTU Fotonik som har leveret mange nyttige informationer til rapporten. Ved innovationsplatformens begyndelse afholdtes en

workshop med ca. 40 deltagere, herunder en lang række større og mindre virksomheder, samt repræsentanter fra kommunerne og universiteterne på den svenske og danske side af Øresund. Workshopen var med til at identificere de vigtigste dimensioner og opmærksomhedspunkter i forbindelse med udskiftning af byernes belysning i en smart city kontekst.

Endelig har CLEAN i løbet af processen gennemført en stor mængde research vedr. cases, kommunale udbud og internationale erfaringer, men henblik på at gengive de endnu få, men praktiske erfaringer der er opbygget i forhold til intelligent udskiftning af gadebelysning.

FØLGENDE PERSONER ER BLEVET INTERVIEWET I PROCESSEN:

Andreas Thage-Jørgensen
Focus Lighting

Kim Brostrøm
DOLL (Gate21)

Allan Ruberg
ÅF Consult

Kenneth Munck
ÅF Consult

Peter Østergaard
Preiss

Paul Michael Petersen
DTU Fotonik

David Overton Holm
DTU

Viggo Aaberg Kærn
DTU

Martin Bjærge Jensen og Bo Overgaard
Septima

Søren Kvist
Københavns Kommune

Thomas Maare
Københavns Kommune

Kim Stannov Søvsø
Københavns Kommune

Lars Lundin
Belysningsansvarlig, drift og vedligehold, Gatukontoret

Håkan Lockby
Teknisk chef, Gatukontoret

Dagmar Gormsen
Kommunekontoret i Lund

Jonny Clausen
Belysningsansvarlig, Gatukontoret, Malmö stad

Johan Höglund og Jenny Gustavsson
Infracontrol



Technical University
of Denmark



LUND
UNIVERSITY



Malmö stad



Region
Hovedstaden



REGION
SJÆLLAND
-vi er til for dig



Sustainable
Business Hub



LUND



AALBORG UNIVERSITY
COPENHAGEN



THE EUROPEAN UNION
The European Regional
Development Fund



Interreg IVA
ÖRESUND - KATTEGAT - SKAGERRAK

ÖRESUND SMART CITY HUB

ÖRESUNDSKOMITEEN
NØRREGADE 7B
DK 1165 KBH. K

WWW.ORESUNDSKOMITEEN.ORG

REDAKTION:
NICOLAI SEDERBERG ROTTBØLL
PÅ VEGNE AF CLEAN - WWW.CLEANCLUSTER.DK

