



Funded by
the European Union

BYBELYSNING FOR SUNDHED & TRIVSEL: NYE RETNINGSLINJER



5 FORORD

- 5 Forord
- 8 Hvem er retningslinjerne for?

11 SÆT SCENEN

- 12 Hvad er trivsel og sundhed i
bybelysning?
- 13 Hvorfor er belysning vigtig?
- 16 Politiske instrumenter til
belysning for forbedring af
livskvalitet

19 DEL VISIONEN PÅ BYNIVEAU

- 20 Vigtigheden af at etablere et tværfagligt
team
- 20 Vigtigheden af at skabe fælles grundlag og fælles
sprog
- 21 Vigtigheden af tilgange på flere niveauer
- 22 Økonomiske argumenter for investering i
udendørs og indendørs belysning

23 BELYS DIN BY, EN STRATEGISK TILGANG

- 25 Dataindsamling til understøttelse af
lysdesign og -planlægning
- 27 Social forskning og co-design
- 28 Offentligt og lokalt engagement –
implementér lys i planlægning og design
- Prototyper, pilotprojekter,
demonstrationer, eksperimenter
og løbende udvikling

33 BEDRE LYS FOR EN GOD LIVSKVALITET





Simona Tondelli

Professor i by- og
regionalplanlægning,
University of Bologna

ENLIGHTENme-
koordinator

Bybelysning er et stærkt værktøj til at forme sundhed, trivsel og socialt liv. I byer behandler man dog stadig belysning som et teknisk anliggende, og man formår ikke at udnytte det fulde potentiale. ENLIGHTENme-projektet har bevist, at belysning påvirker søvn, sikkerhed og socialt liv, især for sårbare grupper som ældre. Dårligt designet belysning isolerer mennesker og underminerer deres mulighed for en forbedring af velvære og livskvalitet.

Disse retningslinjer har til formål at ændre det ved at øge bevidstheden blandt beslutningstagere omkring vigtigheden af vidensbaserede belysningspolitikker. Ved at afvige fra konventionelle praksisser giver retningslinjerne en mulighed for at gentænke byplanlægning og design og sikre, at belysningspolitikker aktivt fremmer sundhed og bæredygtighed.

Retningslinjerne er baseret på indsigt fra ENLIGHTENme H2020-projektet og konsoliderer viden, forskning og evidens fra den virkelige verden fra pilotprojekter i Amsterdam, Bologna og Tartu. Disse byer har fungeret som levende laboratorier og bidraget til at kvantificere belysningens indvirkning på menneskers sundhed, især blandt ældre – en af de mest sårbare grupper for uhensigtsmæssig lyseksposering. Dårlig belysning påvirker deres evne til at få adgang til offentlige rum, deltage i samfundslivet og opretholde generel trivsel, og det er en afgørende faktor i byernes sundhedsstrategier.

Resultaterne fra ENLIGHTENme fremhæver nødvendigheden af at integrere belysning i bredere bypolitikker, udnytte teknologisk innovation, adaptive installationer og tværsektorielt samarbejde. Retningslinjerne omsætter disse indsigter til konkrete, handlingsrettede anbefalinger, der sikrer, at belysning ikke længere behandles som et isoleret problem, men som et centralt element i design af byer med mennesker i centrum.

Tiden til forandring er nu. Byer skal bevæge sig væk fra fragmenterede tilgange og omfavne belysning som et strategisk aktiv for at fremme sunde og mere inkluderende og robuste bymiljøer.



Don Slater

Meddirektør,
forskningsgruppen
Configuring Light,
London School of
Economics

Leder af WP2: Urbane
belysningsinterventioner i
de tre ENLIGHTENme-
byer

Borgere i byer har et komplekst, men ofte underbevidst forhold til lys og de mange roller, det spiller i den måde, offentlige rum designes på. Du har selv oplevet det, når et byrum har fået dig til at føle dig usikker, begejstret, nostalgisk, handicappet, komfortabel, forvirret, effektiv osv. Andre mennesker, som du deler dette rum med – forskellige aldre, køn, etniciteter – kan opleve det selvsamme oplyste rum på radikalt anderledes måder.

Byer kan ikke håndtere belysningens komplekse, men kraftfulde rolle ved at behandle den som et spørgsmål om tekniske standarder eller om at skabe smukke landskaber. Disse retningslinjer foreslår i stedet en strategisk tilgang til bybelysning, der integrerer den i en bredere politik og planlægning for borgerne og søger at håndtere denne kompleksitet på en evidensbaseret og holistisk måde. Anbefalingerne tager derfor ikke form af specifikke belysningsniveauer eller -målinger – lux- eller CCT-niveauer, der er gode for alle, overalt – men snarere måder at engagere sig i byernes mangfoldighed og sikre, at byens belysningsdesign imødekommer dem, der rent faktisk bruger de offentlige rum.

Retningslinjerne er baseret på erfaringerne fra ENLIGHTENme, som fokuserede på, hvordan belysning kan understøtte livskvaliteten for ældre mennesker i byer: to års social forskning, samfundsengagement og co-design. Efterfølgende inddragede man ældre borgere i at udforske belysning gennem faktiske installationer i deres hverdagsrum. Forskningsprogrammet tydeliggjorde de forskellige behov og bekymringer hos denne demografiske gruppe og pegede på, hvordan byer kan forsøge at forbinde belysning og bydesign med byliv og mangfoldighed på en informeret måde.

Resultatet er en strategisk tilgang, der kan generaliseres til byen som helhed for at understøtte livskvaliteten for alle de forskellige befolkningsgrupper, der deler byens offentlige rum.



Ms. Fatiha El Moudni

President for LUCI

Borgmester i Rabat, Marokko

Byer er i centrum for menneskeligt liv. Som knudepunkter for kultur, økonomi og social interaktion former de vores daglige oplevelser og påvirker vores sundhed og trivsel. I denne sammenhæng spiller bybelysning en afgørende, men ofte undervurderet rolle. Den bevirker, hvordan vi navigerer på gaderne, hvor sikre vi føler os i offentlige rum, og hvor forbundet vi er med vores lokalsamfund. Gennemtænkte, inkluderende belysningspolitikker er afgørende for at sikre, at byer forbliver levende, imødekommende og lige for alle.

ENLIGHTENme-projektet har understreget vigtigheden af at integrere belysning i byernes sundheds- og trivselsstrategier. Initiativet har vist, at belysning ikke blot er et teknisk anliggende – det er en helt grundlæggende del af inkluderende byplanlægning. Som præsident for LUCI, det globale netværk af byer dedikeret til bæredygtig og menneskecentreret bybelysning, ser jeg med egne øjne, hvordan byer gentænker deres tilgang til belysning. Belysning er ikke længere blot et værktøj til synlighed, men er ved at blive et middel til at fremme folkesundhed, social inklusion og bæredygtighed.

Fra Rabat til Bologna og Amsterdam til Tartu står byer verden rundt over for fælles udfordringer: aldrende befolkninger, behovet for mere sikre offentlige rum og stigende efterspørgsel på energieffektiv infrastruktur. Resultaterne fra ENLIGHTENme giver anbefalinger, der hjælper byer med at håndtere disse udfordringer gennem bedre belysningspolitikker. Ved at fremme samarbejde mellem politikere, byplanlæggere, folkesundhedseksperter og lokalsamfund kan vi sikre, at belysningsstrategier er holistiske og imødekommer borgernes forskellige behov.

Hos LUCI mener vi, at bybelysning bør have mennesker i centrum. Vi går ind for belysningsløsninger, der forbedrer tilgængeligheden, styrker samfundsengagementet og reducerer uligheder i bymiljøet. Disse retningslinjer markerer et vigtigt skridt i retning af at integrere belysning i bredere bypolitikker og sikre, at byer i alle størrelser kan skabe miljøer, der understøtter trivsel, social interaktion og kulturel vitalitet.

Når vi ser fremad, skal byer omfavne belysning som et strategisk aktiv, der fremmer mere inkluderende, robuste og bæredygtige bymiljøer. Tiden til at handle er nu. Gennem vidensdeling og samarbejde kan vi bygge byer, hvor lys ikke kun er et redskab til belysning, men også en kilde til sundhed, fællesskab og livskvalitet.

HVEM ER

RETNINGSLINJERNE

FOR ?

Formålet med disse retningslinjer er at sætte sundhed og trivsel i centrum for belysnings-, planlægnings- og designprocesser, der er integreret i en bredere beslutningsproces. Derfor henvender rapporten sig til et bredt spektrum af målgrupper på politisk niveau, især i kommuner.



BESLUTNINGS- TAGERE

*Lokale byrådsmedlemmer,
borgmestre, politiske rådgivere*

DERES ROLLE

- Balancerer forskellige interesser
- Administrerer begrænsede ressourcer og budgetter
- Sikrer overensstemmelse mellem politikker og offentlig velfærd

DET KAN DE BRUGE RETNINGSLINJERNE TIL:

Metoder og evidensbaserede indsigter til at integrere trivselsorienterede kriterier i bybelysningspolitikker med vægt på fordelene ved veldesignet belysning for borgernes livskvalitet.



AFDELINGER FOR TEKNIK OG VEDLIGEHOLD

Kommunale embedsmænd og designere, der arbejder inden for bolig, miljø, energi, design og vedligeholdelse af det offentlige rum og dets sikkerhed og tryghed samt andre afdelinger, der direkte eller indirekte håndterer bybelysning

DERES ROLLE

- Håndtering af tekniske og budgetmæssige begrænsninger
- Udvikling af standarder
- Håndtering af sikker
- Opførelse af imødekomende offentlige nat-rum

DET KAN DE BRUGE RETNINGSLINJERNE TIL:

Anbefalinger til belysning med fokus på livskvalitet, fremvisning af innovative løsninger, fremme af tværfagligt samarbejde for optimale resultater.



AFDELINGER FOR SUNDHED, VELVÆRE OG SOCIALE TJENESTER

Lokale sundheds-, trivsels- og sociale tjenestestrukturer, lokale investorer og udbydere, sundhedsmyndigheder, der arbejder med regionale eller statslige agenturer, og personale inden for sociale tjenester, der støtter sårbare befolkningsgrupper og adresserer sociale sundhedsdeterminanter

DERES ROLLE

- Håndtering af folkesundhedsindsatser
- Fremme social samhørighed
- Fremme af sundhed i alle politikker gennem integration af sundhedshensyn i bypolitikker

DET KAN DE BRUGE RETNINGSLINJERNE TIL:

Forståelse af vigtigheden af at integrere belysning i trivsels- og sundhedspolitikker ved at tilbyde indsigter i, hvordan veldesignet belysning kan forbedre social samhørighed og offentlig trivsel.



SÆT

SCENEN

HVAD ER

TRIVSEL OG SUNDHED

I BYBELYSNING?

Det er en udfordrende opgave at definere et fælles grundlag og bruge et fælles sprog mellem forskellige discipliner og ekspertiseområder, men det er afgørende for at integrere sundhed og velvære i belysning og andre bypolitikker.

BYBELYSNING

Bybelysning refererer generelt til kunstig belysning, som byerne er ansvarlige for gennem offentlig politik og vedligeholdelse, og som kan fastlægges i en belysningsmasterplan eller belysningsstrategi, der samler interessenter, teknologier, planlæggere og designere for at udvikle den. Historisk set omfatter bybelysning både permanent og midlertidig belysning. Selvom udtrykket bybelysning primært bruges om udendørsområder (f.eks. gadebelysning, cykel- og gangstier og arkitektonisk belysning), er bybelysning også delvist en del af det offentlige rum (f.eks. er mange indendørsområder i byen offentlige og skal også oplyses).

TRIVSEL

Trivsel er et tværfagligt begreb, der findes i både politik og daglig tale. Det indebærer generelt en flerdimensionel og holistisk forståelse af at få sine behov og forhåbninger opfyldt i et rimeligt omfang og omfatter både følelsen og virkeligheden af at have det godt og have en god 'livskvalitet'. På grund af denne flerdimensionalitet vil forskellige mennesker, politikker og discipliner inkludere forskellige elementer under trivsel. De mest almindelige definitioner af trivsel er normalt: opfyldelsen af grundlæggende behov (som defineret af en bestemt kultur); godt helbred/fravær af invaliderende sygdom; positive

fysiske og sociale forhold, der understøtter social inklusion og evnen til at forfølge individuelle og kollektive projekter [1].

URBAN SUNDHED

Studiet af sundhed i byer undersøger, hvordan karakteristika ved bymiljøet kan påvirke befolkningens sundhed direkte og indirekte og dermed påvirke det, der typisk betragtes som risikofaktorer for befolkningens sundhed. Det gælder termisk komfort, luftkvalitet, ventilation i bygninger osv. I forhold til sund belysning i byerne skal flere sammenhængende områder overvejes for at udvikle omfattende politikker. [2].



ENLIGHTENmes fælles operationelle sprog er en struktureret ramme, der er designet til at forbedre kommunikation og samarbejde på tværs af de forskellige discipliner, der er involveret i projektet. I betragtning af dets tværfaglige omfang og behovet for en tværfaglig tilgang til belysningspolitikker, standardiserer dette sprog terminologi og koncepter, hvilket sikrer klarhed og gensidig forståelse blandt forskere, interessenter og borgere.

HVORFOR

ER BELYSNING

VIGTIG?

Selvom positive sundhedsmæssige virkninger fra naturligt lys i stigende grad er veldokumenterede med undersøgelser, der peger på sammenhænge med mental sundhed [3, 4, 5], forbedret søvnkvalitet [6] og reduceret risiko for infektionssygdomme [7], er der mangel på videnskabelig forskning, der undersøger virkningerne af kunstigt lys på helbredet, især i forhold til menneskelig adfærd og sociale interaktioner, som kan være mere udbredte, end det i øjeblikket er anerkendt. [8], [9], [10]. Forskning og praksis har primært fokuseret på de tekniske og æstetiske aspekter af bybelysning samt sikkerhedshensyn, og potentielt overset dens implikationer for folkesundhed og trivsel. Bybelysning kan dog have en stor indflydelse på sociale mål, herunder at fremme inklusion, lighed, mangfoldighed og generel livskvalitet.

Byer spiller en afgørende rolle i at forme og understøtte sundhed og trivsel for de fleste mennesker i verden. Med mere end halvdelen af verdens befolkning bosiddende i byområder (over 70% i Europa) påvirker bymiljøet i betydelig grad den fysiske og mentale trivsel hos individer. Faktorer som forureningsniveauer, byplanlægning, tilgængelighed til naturområder, aktiviteter og sociale mønstre anerkendes som bymæssige determinanter, der påvirker folks livskvalitet. Blandt disse bymæssige determinanter har kunstig belysning, især udendørs belysning, fået begrænset opmærksomhed.

RATIONALE FOR LIVSKVALITET

'Livskvalitet' refererer til alle aspekter af at leve i en by, herunder borgernes sundhed, sikkerhed og velbefindende, samt deres evne til at deltage i byens liv og føre den livsstil, de ønsker. Belysning spiller en rolle i at forbedre livskvaliteten for alle borgere og besøgende i byens rum, både inde og ude, offentligt og privat. Disse retningslinjer fokuserer på den brede og inkluderende forståelse af livskvalitet.

Belysning overses ofte eller tillægges en mindre betydning i byplanlægning, men den kan spille mange forskellige roller i forhold til at forbedre og understøtte livskvaliteten, både direkte og indirekte. Faktisk rækker dens betydning ud over blot belysning og påvirker bredere aspekter af bydesign og planlægning. Nogle af de vigtigste eksempler er:

- Inklusion og fremme af lige adgang uanset køn, alder, evner og etnicitet;
- Mobilitet og sikkerhed, overvågning;
- Pleje i offentlige indendørs rum;
- Zonering, integration og forhandling af sameksistens
- Vejvisning, synlighed, komfort;
- Energieffektivitet.

ØKONOMISK RATIONALE

Belysning handler også om mere end sundhed og trivsel – det handler om økonomisk udvikling, regulering af natlige forhold, byforvaltning, energiforbrug og miljøomkostninger. I forhold til omkostninger inkluderer beslutningsprocessen ofte en formel vurdering af omkostningerne og fordelene samt de budgetmæssige konsekvenser ved at investere i nye belysningstiltag.

Der er stigende videnskabelig dokumentation for, at optimering af en udendørs og indendørs belysningspraksis kan resultere i betydelige omkostningsbesparelser for kommuner ved at forbedre energieffektiviteten, reducere vedligeholdelsesudgifter og sænke sundhedsrelaterede udgifter. [11], [12], [13], [14], [15].

Det betyder, at det er vigtigt at identificere de fordele, der er forbundet med belysning. Økonomer kan derefter bruge forskellige tilgange til at estimere den økonomiske merværdi af belysning og sammenligne med omkostningerne ved implementering og løbende vedligeholdelse.

Med hensyn til omkostninger og fordele ved belysningsindgreb har virkningerne af kunstig belysning på menneskers sundhed også økonomiske omkostninger, især den potentielle negative forstyrrelse af døgnrytmen. [16], [17].

VIGTIGHEDEN AF AT BYGGE BROER

Trods en stigende bevidsthed om disse problemer er forskning i kunstig belysnings påvirkning af livskvalitet fortsat begrænset. Manglen på forskning, der omhandler sammenhængen mellem belysning og menneskers sundhed og trivsel, skaber et videnskløft, som afspejles i bypolitikker, der endnu ikke fuldt ud har adresseret de sundheds- og trivselsmæssige konsekvenser, der er forårsaget af kunstig belysning.

Situationen påvirker også det tværfaglige samarbejde mellem byplanlæggere, arkitekter, sundhedspersonale og belysningseksperter. Bestræbelserne på at afhjælpe disse mangler på byniveau møder adskillige udfordringer og barrierer, blandt andet:

- Begrænset bevidsthed om kunstig belysnings virkning på livskvalitet;
- Opfattelse af belysning som et sekundært problem;
- Fokus udelukkende rettet mod tekniske udfordringer;
- Mangel på tværsektoriel integration;
- Manglende opmærksomhed på omkostningseffektiviteten af belysning relateret til sundhed.

Dertil kan føjes den stigende offentlige bekymring over belysnings påvirkning af naturen som eksempelvis konsekvenser for biodiversiteten. Den øgede viden om virkningerne af udendørs kunstig belysning, som disse retningslinjer illustrerer, bør være en del af en omfattende tilgang, der anerkender den samlede sundhed hos mennesker, dyr og økosystemer i forhold til bybelysning. Det betyder, at der skal findes en balance mellem byens behov for natlige økosystemer og beskyttelse af biodiversiteten ved at integrere holistiske belysningsløsninger, der imødekommer menneskers sundhed og miljøbevarelse.

BELYSNINGENS ROLLE

FOR LIVSKVALITET

Lighting plays a key role in enhancing the **QUALITY OF LIFE** for all residents and visitors, both indoors and outdoors, in public and private spaces

BELYSNINGENS ROLLER



Lighting promotes **INCLUSION, EQUALITY, and DIVERSITY** by reducing social isolation, fostering community engagement, and enhancing participation in social activities.



Lighting shapes **ATMOSPHERE**, supports **BIODIVERSITY**, and enhances **AMBIENCE** and meaning in heritage sites, green spaces, and urban areas.

MOST VULNERABLE GROUPS



CHILDREN



WOMEN



Importance of **SAFETY and COMFORT** through well-illuminated pathways and gathering areas.



Optimized lighting reduces energy consumption, lowering costs and boosting **ECONOMIC EFFICIENCY**.



OLDER ADULTS



PEOPLE WITH DISABILITIES



Lighting shapes **PUBLIC SPACES**, enhancing usability and ambiance across indoor, heritage, and green areas.



Improved lighting enhances **WAYFINDING** and supports **MOBILITY** by increasing visibility

POLITISKE INSTRUMENTER

FOR FORBEDRING AF LIVSKVALITET

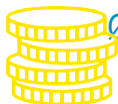
TIL BELYSNING

Bybelysning er mangesidet og forbundet med en række politiske instrumenter, der beskæftiger sig med sundhed, trivsel, miljømæssig bæredygtighed og økonomisk effektivitet: byer kan bruge en hvilken som helst eller alle disse til at forbedre belysningen for en bedre livskvalitet. Bybelysning er ikke blot et æstetisk, teknologisk eller økonomisk spørgsmål: derfor bør det heller ikke behandles som et snævert sektorbestemt emne, men bør snarere knyttes til bredere by- og sundhedsrelaterede politikker.



REGULERINGSINSTRUMENTER

Disse instrumenter former belysningspolitikker gennem standarder, koder, forbud og retningslinjer for byplanlægning. Integrering af sundheds- og trivselshensyn kan forbedre kvaliteten af bybelysning. Standarder og koder sikrer ensartethed og sikkerhed, samtidig med at de fremmer overgangen til mere energieffektive og økologiske belysningsløsninger. I nogle sammenhænge, især for store infrastrukturprojekter med betydelig budgetmæssig indvirkning, kan der være lovkrav om formelle konsekvensanalyser af offentlige investeringer, herunder belysning. Vurderingerne kan omfatte sundhedsmæssige konsekvenser, og indsamling af dokumentation for belysningens tværsektorielle fordele styrker argumentet i vurderingsprocessen.



ØKONOMISKE INSTRUMENTER

Disse instrumenter kan spille en afgørende rolle i at fremme og støtte indførelsen af et sundhedsbevidst perspektiv på belysning. Skatter og tilskud bruges ofte til at fremme brugen af energieffektive

belysningsteknologier ved at gøre dem mere økonomisk tilgængelige. Markedsbaserede instrumenter som tilladelser eller certifikater for lavemissionsbelysning skaber økonomiske incitamenter til at reducere lysforurening og energiforbrug. Offentlige indkøbspolitikker sikrer, at offentlige myndigheder går foran med et godt eksempel i indførelsen af bæredygtige belysningsløsninger, mens støtte til forskning og udvikling fremmer innovation inden for belysningsteknologier og sundhedsfokuseret design. Disse økonomiske værktøjer fokuserer dog i de fleste tilfælde ikke på sundhed og trivsel, selvom de letter overgangen til bedre belysning i et sundhedsmæssigt perspektiv, men stimulerer også markedsvækst og teknologiske fremskridt.



INFORMATIONSTRUMENTER

Disse instrumenter omfatter mærkninger og certificeringer, der informerer forbrugere og virksomheder om at identificere belysningsprodukter, der opfylder specifikke standarder, sikrer gennemsigtighed og kan påvirkes med specifikke elementer relateret til korrekt belysning. Offentlige oplysningskampagner kan uddanne borgere om vigtigheden af korrekt oplysning af deres hjem og tilskynde en adfærd, der understøtter det - eksempelvis at bruge passende lysniveauer og reducere unødvendig belysning. Ved at udnytte disse informationsværktøjer vil beslutningstagere effektivt kunne inddrage den offentlige og private sektor i den fælles indsats for at forbedre bybelysningen.



STRATEGIER OG RAMMER

Strategiske dokumenter som f.eks. masterplaner for belysning bør indeholde omfattende retningslinjer for bybelysning i en by eller region, der håndterer forskellige aspekter af belysningsdesign, implementering og styring. Disse planer sigter mod at forbedre natmiljøet, samtidig med at energiforbruget og negative påvirkninger af økosystemer og menneskers sundhed minimeres. Desuden fremmes afbalancerede belysningsløsninger, der opfylder lokalsamfundenes forskellige behov, samtidig med at de fremmer bæredygtighed. Retningslinjer for byplanlægning og infrastruktur giver sammen med masterplaner en strategisk ramme for systematisk implementering af disse løsninger i hele byen, mens smart city-initiativer udnytter teknologi til at forbedre belysningsstyring og -effektivitet.

Økonomisk udvikling og investeringsstrategier, herunder natøkonomien, og strategier rettet mod specifikke demografiske grupper (f.eks. relateret til kønssikkerhed og ligestilling, aktiv aldring og unge) involverer belysningsrelaterede beslutninger og muligheder, ligesom de alle involverer produktion af passende offentlige og private indendørs og udendørs rum.

Disse politiske instrumenter refererer til og forvaltes på forskellige institutionelle niveauer – lokalt, regionalt, nationalt eller internationalt – hver med skræddersyede instrumenter, strategier og roller.

På **lokalt niveau** involverer implementeringen typisk en kombination af lovgivningsmæssige rammer, zoneinddelingsregler, bygningsreglementer og offentlig-private partnerskaber osv. Disse politikker er ofte integreret i eller forbundet med bredere bypolitikker som strategier for bæredygtig udvikling, klimahandlingsplaner og initiativer til revitalisering af byområder.

Regionale initiativer styrker yderligere indsatsen for at fremme ansvarligt belysningsdesign og minimere den økologiske påvirkning af kunstigt lys. Mange regioner har også ansvaret for at udvikle og underbygge sundheds- og trivselsstrategier eller sørge for at sætte højere standarder end det nationale niveau for at reducere miljøpåvirkningen fra kunstig belysning.

På **nationalt niveau** kan regeringer implementere overordnede strategier og regler for at vejlede bybelysningspolitikker i hele landet. For eksempel kan nationale politikker omfatte fastsættelse af standarder for belysningseffektivitet og -kvalitet, etablering af incitament eller tilskud til kommuner til at indføre bæredygtige belysningspraksisser eller finansiering af forsknings- og udviklingsinitiativer til at fremme belysningsteknologier. Nationale regeringer kan også vedtage lovgivning for at regulere lysforurening og sikre, at bybelysningsprojekter er i overensstemmelse med bredere miljø- og folkesundhedsmål.

Selvom der ikke er fastsat bindende forpligtelser på internationalt plan vedrørende bybelysning, kan Europa-Kommissionen og andre internationale og mellemstatslige organisationer spille en nøglerolle i forhold til at stimulere regeringer til at tænke mere holistisk på belysning og hvordan den påvirker menneskers livskvalitet. De kan også støtte forskning og observatorier i at generere data og informere bevidste strategier. Samtidig kan internationale institutioner, der beskæftiger sig med sundhed, i højere grad overveje belysning som en urban determinant for sundhed og trivsel i byer.

DEL

VISIONEN

PÅ BYNIVEAU

DEL VISIONEN

PÅ BYNIVEAU

VIGTIGHEDEN AF AT ETABLERE ET TVÆRFAGLIGT TEAM

Belysningspolitikker og -interventioner på byniveau kan hæmmes af en isoleret tilgang, der hindrer effektiv kommunikation og engagement på tværs af forskellige byafdelinger, der kan have meget forskellige interesser og mål. For at håndtere belysning som et komplekst og mangesidet problem, der kan spille en nøglerolle i at støtte menneskers velbefindende og livskvalitet, er det derfor vigtigt først at inddrage relevant ekspertise ved at etablere et tværfagligt team i lokalområdet og derefter engagere sig med lokale interessenter på tværs af flere sektorer og skræddersy kommunikationen til deres ekspertise. Flere politiske beslutningstagere med separate budgetter fra forskellige sektorer kan potentielt spille en rolle i at udvikle en god belysningspolitik.

Disse beslutningstagere kan fastsætte den strategiske ramme og bestemme, i hvilket omfang sundheds- og trivselsspørgsmål integreres i belysningspolitikker. På politisk niveau bør teamet omfatte forskellige ekspertiseområder, herunder byplanlægning, belysning, teknik, folkesundhed og trivsel, sociale tjenester, politi og sikkerhedstjenester samt retsvæsen, marketingteams, digital udviklingsplanlægning, natøkonomi- og underholdningsansvarlige samt udstationerede eksperter. Alt dette involverer aktører, der har eller repræsenterer interesser i at forbedre folks livskvalitet gennem belysningsplanlægning og -design. At være i stand til at starte en masterplanlægningsproces for belysning inden for en bydesign-gruppe, der inkluderer disse repræsentanter, gør det muligt at designe belysning inden for hele spektret af bypolitik og udviklingsplanlægning. Den bidrager til byudvikling på måder, som de enkelte ikke-belysningsafdelinger ikke ville kunne forestille sig. [18].

Hvis byer ønsker at give belysning en mere integreret rolle i politikker og praksisser for at bidrage til at forbedre folks livskvalitet og trivsel, er det afgørende at sætte denne bymæssige komponent højt på byernes dagsordener ved at overveje følgende handlinger.

VIGTIGHEDEN AF AT SKABE FÆLLES GRUNDLAG OG FÆLLES SPROG

Isolerede processer kan være stærke barrierer, ikke kun i praksis, men også i forhold til mentalitet og tilgange på tværs af forskellige discipliner og domæner. Kapacitetsopbyggende aktiviteter er grundlæggende for at støtte skabelsen af bevidsthed og fremme vidensdeling på lokalt niveau. For bedre at forstå de sundheds- og trivselsmæssige konsekvenser af forskellige politikker er personer, der har ansvar for sundhedsfremme og folkesundhedspolitik i byen, er det afgørende at forbedre viden og kapaciteter inden for byens afdelinger. Uddannelsesprogrammer er vigtige værktøjer til at nå dette mål: tilgangen til sund byledelse [19] sigter mod at stimulere koordineringen af offentlige politikker baseret på undersøgelse og overvågning af sundhedsdeterminanter gennem en innovativ tværfaglig og niveaudelt metode inden for offentlige forvaltninger [20]. Uddannelsesprogrammet sigter mod at sætte dette emne på dagsordenen for beslutningstagere og centrale interessenter, herunder dem, der arbejder inden for belysning og byplanlægning. Desuden bidrager det til at udvide bevidstheden hos befolkningen, lokale tjenester og NGO'er, der beskæftiger sig med trivsel.



HCM training in Bologna organized within ENLIGHTENme
(© Chiara Spinato)

ENLIGHTENme uddannelsesprogram Sund By- Manager

The Healthy City Manager Training Program is a 100-hour course promoted by the National Association of Italian Municipalities and the Ministry of Youth in Italy. It is designed for participants under 35, with a total of 250 trainees, each completing a 100-hour course. The initiative trains city officials to integrate health into urban planning, environment, housing, and transportation. Participants, including urban planners and social service professionals, are engaged in interactive sessions to reduce inequalities and foster healthier cities. Inspired by WHO principles, the program addressed social, economic, and cultural barriers while promoting policy alignment and participation. Real-world case studies and scenario exercises helped participants navigating political challenges, build community



trust, and implement long-term monitoring. Following the course, several Italian cities, including Turin, Bologna, Bari, Bergamo, Imola, and Sanluri, hosted trained Health City Managers (HCMs) for job experiences. Additionally, Genoa and Palermo appointed two professionals to take on the role of HCMs. The ENLIGHTENme project also developed a condensed version of the training, delivered in two editions across the three pilot cities: Amsterdam, Bologna, and Tartu.

VIGTIGHEDEN AF TILGANGE PÅ FLERE NIVEAUER

Lokale myndigheder håndterer belysning på flere forskellige niveauer og i forskellige faser, der hver især involverer forskellige måder at organisere mennesker og processer på:

- **Planlægning:** Byer anvender en planlægningstilgang til belysning af byudviklingsplaner, masterplaner og retningslinjer for bydesign, strategier for kulturarv og økonomisk udvikling samt mobilitetsplaner. I forhold til belysning, har nogle byer skræddersyede masterplaner; andre integrerer i stedet belysning i omfattende byplanlægnings- og designstrategier. Derudover er der andre politiske initiativer og afdelinger, der beskæftiger sig med service – politiarbejde, sikkerhed, bæredygtighed og social omsorg – som ikke er planlægningsfokuserede, men som også træffer vigtige strategiske beslutninger vedrørende belysning.

- **Projekter:** Byer skal forny belysning og belysningssystemer på by-, distrikts- og lokalt niveau. Derudover er belysning en nødvendig komponent i byprojekter – fra renoveringer på gadeplan over design af offentlige rum og kommercielle centre til distriktsomfattende omzoning og udvikling. Belysning skal designes, hvis man ønsker at placere livskvalitet, trivsel og sundhed centralt i byers bredere planlægnings- og designprocesser, og dette skal være tilpasset specifikke projekter og lokaliteter, samt overholde bypolitikker. Derfor er det vigtigt at inddrage lysdesignere i de tidlige stadier af projekter, da de kan bidrage positivt til at indsamle information om rummet, dets sociale og kulturelle kontekst, dets funktioner og dets brugere, før designprocessen begynder.
- **Vedligehold og operationel kontrol:** Når belysning er installeret, betragter byer generelt en belysningsenheds eller -afdelings ansvar som begrænset til reparation, test og vedligeholdelse, medmindre specifikke problemer kræver

renovering.

Det er problematisk af to grunde:

- Resultater viser, at responsiv og effektiv vedligeholdelse af belysning er vigtigere for beboerne end design: det er afgørende for at formidle deres forhold til byen og præger hele deres syn på deres status som borgere i det daglige.
- Belysningsteknologier (f.eks. styresystemer, dæmpningsplaner, justerbare farvetemperaturer, 'smart') er i stigende grad tilpasningsdygtige: belysning er ikke længere blot en infrastruktur, der skal vedligeholdes i en stabil tilstand over årtier. Belysning kan nu ses som et løbende område for byens intervention, overvågning og innovation.

Hvis investeringer i effektive belysningsinterventioner kan reducere blot en lille brøkdel af disse omkostninger, er de derfor sandsynligvis meget omkostningseffektive.

ØKONOMISKE ARGUMENTER FOR INVESTERING I UDENDØRS OG INDENDØRS BELYSNING

Vigtigheden af god lyseksponering fremhæves typisk ikke som en vigtig folkesundhedsmæssig eller bredere økonomisk prioritet. En af grundene kan være, at der er begrænset bevidsthed omkring potentielle negative økonomiske konsekvenser af dårlig belysning. Der synes at være meget få omkostningseffektivitetsstudier, der har undersøgt argumenterne for god belysning, især som en intervention til at forbedre og beskytte sundhed og trivsel.

Som tidligere nævnt er dårlig lyseksponering dog forbundet med flere negative virkninger inden for og uden for sundhedssystemer (f.eks. virkninger på forstyrrelser i døgnrytmen og perceptionsrum, der reducerer følelsen af fællesskab og forbindelser mellem generationer). Disse har alle økonomiske omkostninger. Identifikation af virkningerne kan derfor bidrage til at styrke argumenterne for at investere i god belysning. For eksempel er de årlige økonomiske omkostninger ved dårlig søvn blevet anslået til næsten 2% af BNP i både Tyskland og Storbritannien. Hvis dårlig belysning hæmmer sociale forbindelser, kan det også øge risikoen for ensomhed. I Spanien er de årlige omkostninger ved ensomhed for befolkningen blevet anslået til at være mere end 1,2% af BNP (14 milliarder euro i 2021), og i England ser man, at beskedne reduktioner i ensomhed gennem bedre engagement i lokalsamfundet kan være omkostningseffektive. [21] [22].

Økonomiske argumenter for investering i udendørs og indendørs belysning

Et første afgørende skridt er at identificere de potentielle omkostninger forbundet med ikke at træffe foranstaltninger for at forbedre adgangen til god lyseksponering. Der findes mange data om omkostningerne for sundhedssystemer og samfundet ved at leve med forskellige lidelser som depression eller angst. Information om både kort- og langsigtede omkostninger ved disse lidelser kan indsamles, og de potentielle økonomiske fordele ved selv en lille reduktion i risikoen kan beregnes.

Foruden sundhedsbaserede økonomiske cases kan de økonomiske virkninger af god belysning tydeligt vurderes i forhold til:

- natøkonomi – både øget forbrug og økonomisk gavnlige virkninger for natarbejdere
- besparelser på politiarbejde og strafferetssystemer som følge af mere effektiv offentlig sikkerhed, ofte på grund af øget social deltagelse
- tiltrækning af investeringer både i byen og i de omkringliggende områder, efterhånden som mennesker og virksomheder tiltrækkes af et mere imødekommende miljø.

For at en belysningsintervention kan have en god økonomisk argumentation, skal det understreges, at den ikke behøver at "spare penge". Mange politiske tiltag, især inden for sundhedssektoren, vil øge omkostningerne, men samtidig forbedre resultaterne. Forskellige metoder til økonomisk evaluering kan bruges til at sammenligne de relative omkostninger og fordele ved to eller flere politiske valg. De to mest nyttige er cost-benefit-analyse og cost-nytte-analyse.

Der er i øjeblikket meget begrænset evidens for omkostningseffektiviteten af forskellige indendørs og udendørs belysningsinterventioner. En måde at øge

evidensgrundlaget på er at samarbejde med økonomer om at opbygge beslutningsmodeller til at estimere den potentielle økonomiske case for investeringer. Denne tilgang er meget anvendt inden for sundhedsøkonomi og samler eksisterende evidens for effektiviteten af belysningsinterventioner med information om deres omkostninger.

BELYS

DIN BY,

EN
STRATEGISK

TILGANG

BELYS DIN BY,

EN
STRATEGISK

TILGANG

Dette afsnit skitserer en praktisk og strategisk tilgang til belysning, der integrerer den i bredere bydesign og -planlægning og fokuserer på livskvaliteten for forskellige brugere af byrummet. 'God belysning' afhænger af at samle relevante interessenter – både byens fagfolk og borgere – for at skabe en reel forståelse af de forskellige behov i det offentlige rum hos forskellige byaktører og for at reagere kreativt for at imødekomme dem. Målet er at generere byspecifik social viden og designmuligheder i stedet for at stole på overholdelse af generaliserede standarder.

Belysning er – eller bør være – en kompliceret sag for byer, fordi den ikke kan behandles isoleret som et rent teknisk eller ingeniørmæssigt anliggende. I ethvert offentligt rum, som en by skal forvalte, gælder følgende for belysning:

- Den interagerer med forskellige slags mennesker med forskellige mål, relationer, aktiviteter, værdier og kulturer;
- Den interagerer med en bred vifte af andre rumlige og designmæssige elementer såsom gadestruktur, trafikmønstre, materialer i fortove eller maling og private lyskilder som eksempelvis butikker;
- Den involverer hurtigt skiftende teknologier, der forbinder det med kontrolsystemer, digital overvågning og dataproduktion samt bredere infrastruktur;
- Den interagerer med statslige og regulerende strukturer samt politikker og afdelinger, når det gælder forvaltningen. I tilfældet med ENLIGHTENme involverer belysnings virkning

på ældres livskvalitet direkte forståelse af ældrepolitik, sociale omsorgssystemer, mobilitetsregler og så videre.

Fordi god belysning afhænger af at bringe så mange forbindelser sammen, skal en strategisk tilgang være både **tværfaglig** og **integreret** i den bredere byforvaltning. God belysning kræver meningsfuld kommunikation mellem:

- Social og økonomisk ekspertise, inklusive ekspertise i evaluering,
- Ekspertise inden for fysisk planlægning og design,
- Teknisk ekspertise,
- Offentlig og politisk ekspertise.

Derudover bør integration af belysning i byforvaltning ideelt set være en **iterativ proces**. Al denne ekspertise skal udvikles gennem alle faser af belysningsstyring, fra design til evaluering efter implementering. I ENLIGHTENme skulle social forskning for eksempel være mere end blot baseline (før-projekt) fakta-indsamling; nye belysningsinstallationer ændrer offentlige rum på uforudsigelige måder og skaber både nye muligheder

og problemer, der kræver mere forskning for effektiv byforvaltning for trivsel.

Derfor tilbyder disse retningslinjer en ideel strategi, der omfatter fire klare komponenter, som var i fokus i ENLIGHTENme-forskningen:

- Kortlægning til støtte for design og planlægning;
- Social forskning og co-design;
- Offentlig og lokalsamfundsmæssig inddragelse;
- Prototyping, pilotprojekter, demonstrationer, eksperimenter og løbende udvikling.

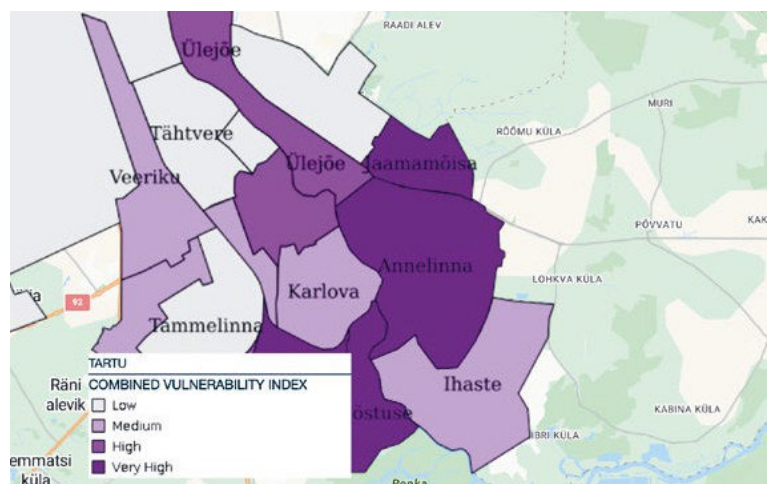
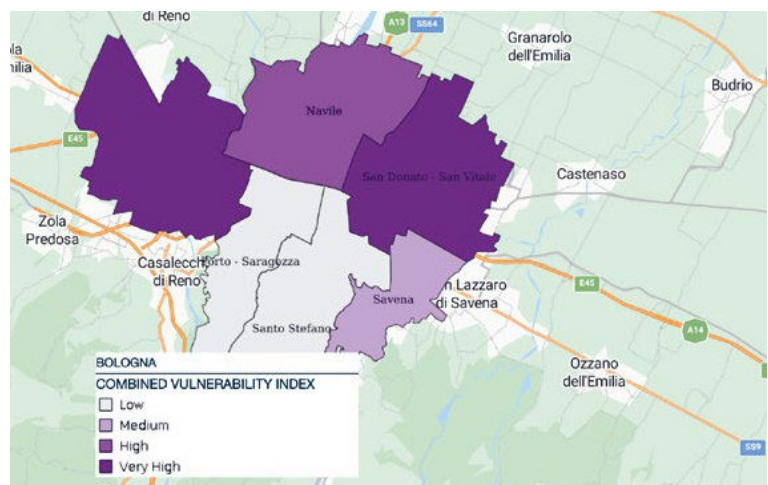
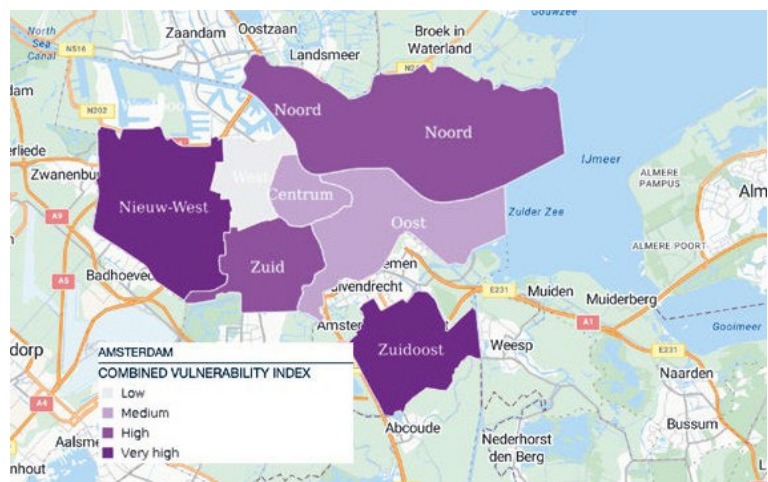
I det omfang at i det mindste elementer af disse komponenter integreres i design og planlægning af offentlige rum, vil resultatet være 'bedre belysning', der imødekommer forskellige behov hos byens interessenter.

Dataindsamling til understøttelse af lysdesign og -planlægning

Byer genererer allerede enorme mængder data, der kan inddrages i belysningspolitik og -planlægning på måder, der integrerer dem evidensbaseret i bredere bystrategier, planlægning og prioritering. Dette er endnu et stærkt argument for en tværfaglig teambaseret tilgang til belysning.

Tre hovedområder inden for bydata kan give grundlag for integration af belysning i byplanlægning:

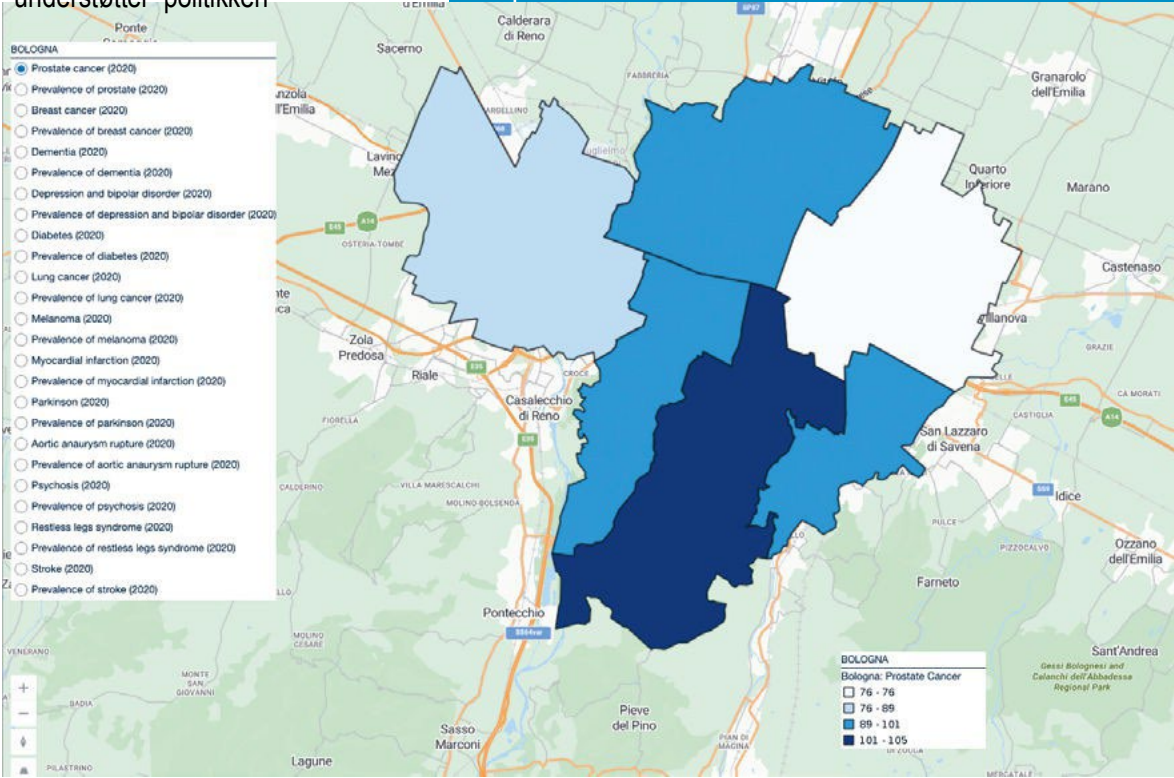
Socioøkonomiske og bymæssige forhold: Indsamling af data på tværs af byen om relative sårbarheder, marginaliserede befolkningsgrupper, brændpunkter for sociale problemer som kriminalitet, utilgængelighed, mangel på faciliteter osv. kan hjælpe med at identificere og prioritere distrikter, hvor investeringer i belysning er mere tilbøjelige til at støtte sårbare befolkningsgrupper.



Belysningsdata: Omvendt har belysningsafdelinger betydelige data at dele vedrørende placering og specifikationer af belysningsinfrastruktur, som kan integreres med byens data om kriminalitet, sundhed, inklusion, mobilitet osv. Afgørende er det, at belysningsdata kan bidrage til at definere meget vigtige, men generelt oversete indikatorer for bymæssige sårbarheder: omhyggelige belysningsmålinger kan påpege ulige adgang til sollys, der indikerer bredere bymæssige afsavn, såsom lysforhindringer (træer eller afskærmninger), der indikerer problemer med vedligeholdelse eller dårlig planlægning for borgernes velbefindende.

Sundhed- og trivselsdata: Belysning er sjældent direkte forbundet med sundhedsdata, herunder ikke kun sygdoms- og dødelighedsdata, men også data om skader, fald og mental sundhed. Endnu mindre tilgængelige og integrerede er data, der kaster lys over bredere trivsel, aktivitetsniveauer, sociale netværk, hobbyer og sport. Byer kan ikke kun arbejde på at integrere sundheds- og trivselsdata, men også producere nye foranstaltninger, der understøtter politikken for offentlige rum.

The ENLIGHTENme project developed a WebGIS-based Urban Lighting and Health multiscale platform, structured into three levels: a global open ATLAS of best practices, city-level urban lighting and health maps, and district-level 3D models of target areas. The maps created for the three ENLIGHTENme cities—Bologna, Amsterdam, and Tartu—visualize indicators and correlations across socio-economic determinants, urban lighting patterns, satellite-detected lighting, and population health and wellbeing, which are combined to provide vulnerability maps and index. These maps supported the identification of most deprived districts for targeted interventions.



(Sårbarhedsindekskort:
[https://appweenlightenmep01.
azurewebsites.net/](https://appweenlightenmep01.azurewebsites.net/))

SOCIAL RESEARCH OG CO-DESIGN

Byer kan udvikle en forståelse af forskellige befolkningsbehov gennem en kombination af social forskning, samfundsengagement og co-design. Målet er effektivt at identificere, engagere og forstå de forskellige mennesker, der vil bruge de rum, der skal oplyses, deres specifikke behov, forhåbninger, identiteter og indbyrdes relationer. Det følger heraf, at denne tilgang starter med stedspecifik forskning og design, hvor man arbejder med bestemte mennesker på bestemte steder. Som nævnt er det tydeligt, at byer skal operere på mange niveauer, fra små projekter til byomfattende masterplanlægning. Fokus i disse retningslinjer er dog at starte med viden om faktiske mennesker og steder og derefter se, hvordan resultater og løsninger kan generaliseres til større skalaer.

Social research

Det er vigtigt at udvikle forskning, der identificerer de typer mennesker, der bruger offentlige rum, og dem, der ikke bruger dem, men gerne vil. Social forskning inden for god belysning involverer at række ud til og arbejde med disse sociale grupper for at forstå deres behov og problemer, og mere generelt deres faktiske eller potentielle forhold til de pågældende rum.

- **Formål og praksis:** Hvad ønsker folk at lave på dette sted? Hvilken rolle spiller dette sted for deres hverdag og praksisser (at komme på arbejde, handle, fritidsaktiviteter)? På hvilke måder understøtter eller hæmmer dette rum deres ønskede anvendelser?
- **Forståelse af det offentlige rum:** Forskellige sociale grupper forstår og værdsætter (og frygter) offentlige rum på radikalt forskellige måder, som skal belyses, især i multikulturelle og mangfoldige byer. Offentlige rum involverer forskellige problemstillinger og betydninger, for eksempel for kvinder i forskellige aldre, forskellige etniciteter, teenagere osv. Belysning af offentlige rum skal have forbindelse til, hvordan forskellige sociale grupper forstår selve ideen om det offentlige rum.
- **Social forbindelse, deltagelse og adgang:** på hvilke måder fremmer eller hæmmer dette sted social deltagelse? Hvad er drivkræfterne og barriererne bag social isolation/eksklusion af sårbare grupper?

- **At dele rum, identitet og ejerskab:** ethvert oplyst byrum er et fælles rum, et rum med fælles tilstedeværelse af meget forskellige mennesker. Hvem føler sig godt tilpas i dette rum og har en følelse af ejerskab? Hvem har ikke? Hvordan fortæller og beskriver folk dette rum i forhold til dets historie, betydning, problemer og sikkerhed?

Socio-rumlig analyse

Social forskning skal nøje forbindes med en materiel forståelse af selve rummet. Dette kan tage udgangspunkt i både data leveret af byen og de problemstillinger, der rejses af social forskning, og den skal undersøge forholdet mellem brugerne af rummet og dets materielle organisering. Mere konkret, hvilke stier bruges oftest af forskellige mennesker i deres rutiner? Hvordan hænger disse sammen med faste elementer som belysning og landskabspleje? Hvordan ændrer stedets rumlige organisering sig over dag og nat, uger og årstider?



(Foto © LSE-CL)

ENLIGHTENme brugte en række forskningsværktøjer til både social forskning og rumlig analyse [23] [24] [25]:

- **Semistrukturerede interviews** med interessenter, herunder både omfattende interviews og korte, uformelle samtaler;
- **“Rundgang”** og anden observation på stedet og diskussion af lokale forhold, herunder installationssteder;
- Observation og foto-/videodokumentation af nabolag og installationssteder på forskellige ugedage, årstider og tidspunkter af dagen;
- **Workshops** med deltagere i de forskellige faser af designprocessen
- **Deltagelse** i møder og aktiviteter i en række lokale organisationer.

OFFENTLIGT OG LOKALT ENGAGEMENT – IMPLEMENTÉR LYS I PLANLÆGNING OG DESIGN

Den fælles designproces er baseret på identifikation af relevante interessenter, der skal inddrages. Netværket af interessenter på lokalt niveau omfatter dem, der kan være involveret i eller påvirket af belysningsdesign og -projekter. Følgende grupper af interessenter repræsenterer et relevant udsnit.

- **Sårbare grupper** herunder socialt og økonomisk aktive interessenter med forskellige levevilkår, med eller uden handicap;
- **Plejeafdelinger** herunder hospitaler, kirker, socialrådgivere, natøkonomimedarbejdere, sundhedspersonale, lærere, vedligeholdelsespersonale, hjemmeplejere, fysioterapeuter osv.;
- **Lokale organisationer** herunder medborgerhuse, opsøgende programmer, biblioteker, byaktivister og velgørhedsgrupper, der arbejder med alders- eller bydesignspørgsmål;
- **Civilsamfundet** i området, som kan have en interesse i udviklingen af nyt belysningsdesign;

Urban Lighting Labs were set up in Amsterdam, Bologna, and Tartu to address urban, lighting, and socio-economic vulnerabilities. They brought together older adults, caregivers, policymakers, designers, and local organizations, serving as hubs for social research, co-design workshops, and consultation during lighting installations. Lighting trials and demonstrations ensured continuous community engagement through iterative experiments with dimming and color temperature settings.



(Foto © LSE-CL)

- **Kommercielle organisationer** der holder til omkring stedet.

Lokale organisationer har betydelig indflydelse på grund af deres engagement i lokalsamfundet og deres fortalervirksomhed, og derfor kan deres interesse variere afhængigt af, hvor direkte bybelysning påvirker deres specifikke mål. Ved at holde dem tilfredse sikrer man deres støtte og forhindrer potentiel modstand. De sårbare grupper er meget interesserede i bybelysning, da det påvirker deres sikkerhed, tilgængelighed og livskvalitet. De har dog typisk mindre direkte magt til at påvirke politikker. Ved at holde dem informerede og engagerede sikrer man, at deres behov tages i betragtning i beslutningsprocessen. Plejepersonale er dybt investerede i sårbare gruppers velbefindende, hvilket gør dem dybt interesserede i resultaterne for bybelysning.

Interaktioner på flere niveauer med flere interessenter

- 1 Politikere ↔ Sårbare grupper og omsorgspersoner:** Politikere inddrager aktivt de sårbare grupper og omsorgspersoner i høringsprocessen for at sikre, at deres behov og bekymringer imødekommes.
- 2 Tekniske afdelinger ↔ Politikere:** Begge grupper samarbejder tæt om de tekniske og designmæssige aspekter af bybelysningsprojekter.
- 3 Sundheds- og socialfaglige medarbejdere — Sårbare grupper og omsorgspersoner:** Disse fagfolk arbejder for sårbare gruppers og omsorgspersoners sundhed og velbefindende og sikrer, at belysningspolitikker understøtter deres behov.
- 4 Tekniske afdelinger ↔ Lokale organisationer:** Tekniske afdelinger kan samarbejde med lokale organisationer om specifikke tekniske aspekter eller for at imødekomme lokalsamfundets bekymringer.
- 5 Sundheds og socialfaglige medarbejdere ↔ Lokale organisationer:** Sundheds- og socialfaglige medarbejdere arbejder sammen med lokale organisationer for at fremme initiativer, der forbedrer folkesundheden og trivslen.

Hvordan?

- Ikke blot workshops, men også inklusion af plejeafdelinger og -organisationer, kommercielle organisationer og civilsamfundet – afhængigt af politikken eller projektets mål.
- Fremhæv stærk overlapning med social forskning og udvikling af belysnings- (og by-) design.
- Engagement omfatter sikring af, at der er flere og meningsfulde fora til diskussion og debat, til at offentliggøre mål, behov og værdier hos forskellige interessenter i forbindelse med planlægning og design af deres rum.

De har begrænset direkte magt, men kan have indflydelse gennem fortalervirksomhed og støtte. Ved at holde dem informeret er det med til at sikre, at deres bekymringer bliver taget hånd om.

Det samarbejde, der udføres på lokalt niveau, skaber interesse og involvering på beslutnings- og politisk niveau fra de eksperter, der sættes i samarbejde gennem det tværfaglige team, hvilket gør udviklingen af integrerede og fælles belysningsløsninger til en proces på flere niveauer og med mange interessenter.

Resultaterne af offentlig og lokalsamfundsmæssigt engagement kan enten resultere i anbefalinger om belysningsindstillinger (f.eks. dæmpning efter et udgangsforbud, justering af specifik farvetemperatur) eller fremhæve variationer, som byens belysningspolitik skal tage højde for (f.eks. påvirker farvetemperaturen visuel forvirring, men de ønskede temperaturer varierer afhængigt af etnicitet, klasse, køn, handicap eller andre grupper, der skal undersøges under belysningsdesignprocessen).

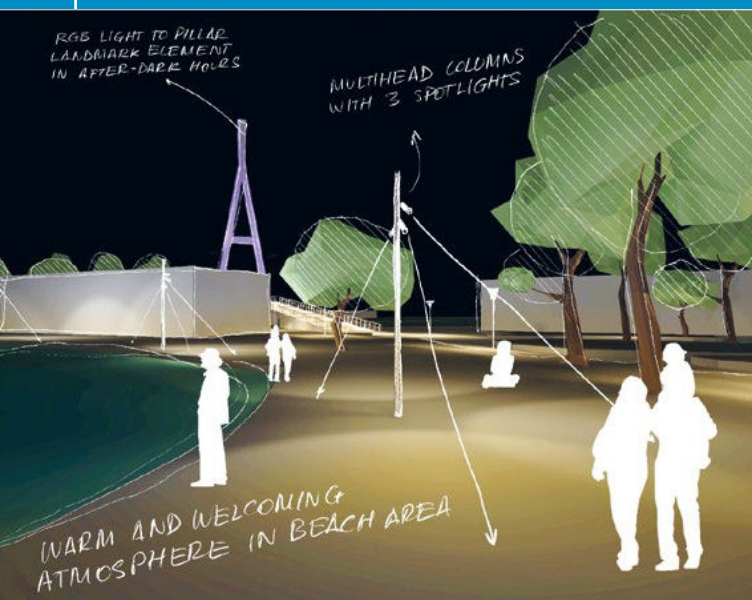
PROTOTYPER, PILOTPROJEKTER, DEMONSTRATIONER, EXPERIMENTER OG LØBENDE UDVIKLING

Eksperimentér med ukonventionelle tilgange

Den gamle stereotype for offentlig belysning er en ingeniørdrevet proces, der styres af topstyrede standarder og omkostningsbegrænsninger. Med ældre teknologier har resultatet været installationer, der én gang for alle indkøber belysning i perioder på 20-30 år. Nye belysnings- og styringsteknologier kombineret med forskellige former for byorganisation, samfundengagement og designpraksis bør gøre denne manglende fleksibilitet til en saga blot. Vi kan forestille os bybelysning som en løbende, iterativ og responsiv proces. Det åbner muligheden for også at bruge små installationer som testmiljøer eller laboratorier, så både borgere, designere og byer korrekt og intelligent kan opleve og eksperimentere med designmuligheder. Offentlige og interaktive aktiviteter bør omfatte et tilstrækkeligt antal interessenter til i væsentlig grad at repræsentere de vigtigste demografiske variabler for interventionens

In Europe there is some convergence around light settings: 3000k and moderate brightness. However, these are features that need to be explored for implementing any lighting strategy, since both brightness levels and Colour Temperature are perceived differently according to cultural differences, that will give residents different feelings of comfort/discomfort.

From ENLIGHTENme experimentations, it has been demonstrated that much lower levels of brightness and colour temperature are acceptable and can be adopted over time. As people learn about and experience different light qualities, more and more options open up for design, while more adaptive technologies allow experimentation, as well as the ability to vary lighting qualities across times of day, week and season.



(Illustrationer © Argun Paragamyam)

kontekst. Instrumenter, der er nyttige for at skræddersy lys til menneskers behov:

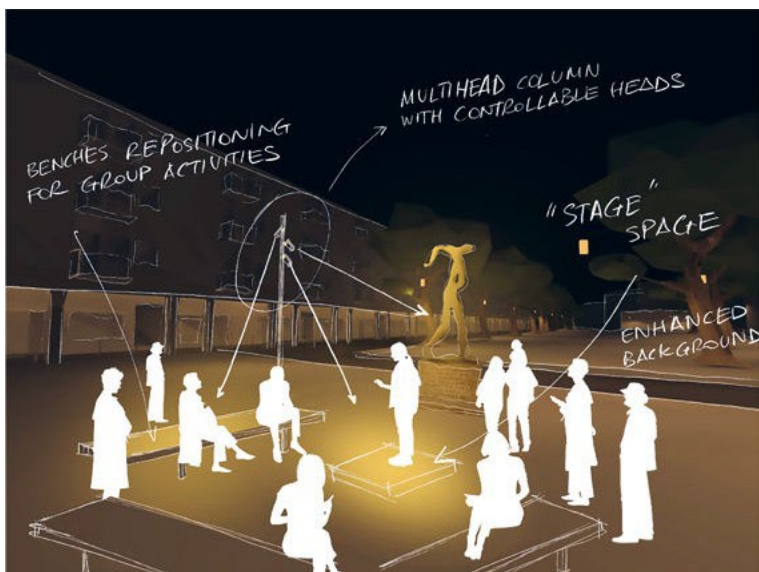
- Belysningssystemer, der kan styres via mobilapps, så der kan justeres lysniveauer og farvetemperatur i realtid;
- Brug af offentlige arrangementer på installationsstedet for at involvere og uddanne en bredere offentlighed i belysning og offentlige rum. Aktiviteter designet til at 'materialisere' designmuligheder, herunder belysning, så folk kan opleve dem (ikke kun borgere, men også teknisk og planlægningspersonale).

Adskillige belysningsparametre kan påvirke menneskers valg og livsstil: lysstyrkeniveau/dæmpning, ensartethed samt farvetemperatur og farvegengivelsesindeks. Eksperimenterne med globale indstillinger af disse to belysningstyper giver mulighed for at forstå social dynamik og ændringer i brugen og opfattelsen af offentlige rum.

Belysningsystemer, der er i stand til at justere lysstyrke, farvetemperatur, driftsplaner og mere, giver byer effektive værktøjer til at balancere energieffektivitet, sikkerhed og livskvalitet.

Foreslået model for eksperimentering

En første række workshops og natvandringar bør sigte mod at øge bevidstheden omkring og interessen for installationen, og også udforske dæmpning og farvetemperatur for at hjælpe folk med at formulere deres reaktioner på belysning og atmosfære. En anden række workshops vil tjene til at vurdere bevidstheden om og oplevelsen af belysningsindstillinger eller til at gentage eksperimenterne. Start diskussionen om de fremtidige planer for installationerne. En sidste række workshops kan organiseres for at vurdere og diskutere oplevelser med belysning. Semistrukturerede interviews med deltagere, der repræsenterer nøgledemografiske grupper i området, bør fokusere på at vurdere deltagernes oplevelse af stederne.



Overvågning, vurdering og eksperimenter

Overvågning og vurdering spiller en central rolle i at sikre effektiviteten og bæredygtigheden af bybelysningsprojekter. Dette involverer systematisk sporing af brugen af offentlige rum og sociale interaktioner, hvilket giver mulighed for justeringer af belysningskonfigurationer baseret på observerede mønstre og behov. Derudover giver overvågning af belysningsrelaterede målinger, såsom energiomkostninger, værdifuld indsigt i projektets miljømæssige og økonomiske påvirkning. Regelmæssige feedbackmekanismer, der involverer input fra interessenter og medlemmer af lokalsamfundet, letter løbende forbedringer og revisioner af belysningsstrategier. Ved at integrere omfattende overvågnings- og vurderingsprotokoller kan bybelysningsinitiativer løbende udvikles for at imødekomme beboernes behov, samtidig med at miljøpåvirkningen minimeres og ressourceudnyttelsen optimeres.

Data indsamlet fra intelligente belysningsystemer kan spille en central rolle. I øjeblikket udnyttes disse data stadig ikke fuldt ud. Der er derfor behov for stærkere datadelingsaftaler mellem belysningsvirksomheder og kommuner, så indsigt fra installationer i den virkelige verden kan bruges til at informere fremtidige politikker og design.

Adaptive lighting systems were implemented in Bologna, Amsterdam, and Tartu as part of the ENLIGHTENme project. In Bologna, dynamic LED lanterns and projectors ensure uniform lighting, enhancing safety and comfort by adjusting light flux and color temperature. A multi-head pole with adjustable spotlights in a gathering area allows users to modify lighting for different events. Amsterdam integrated tunable white LEDs into a bridge handrail, improving safety for pedestrians and cyclists while transforming the bridge into a nighttime landmark. The system allows adjustments in brightness and color temperature to suit various conditions and aesthetics. In Tartu, adaptive LED lighting in bridge handrails optimizes visibility while preventing glare. RGBW projectors at the bridge's base create dynamic lighting effects, while multi-head poles at the lakeside beach offer adjustable lighting to support seasonal recreational activities.





BEDRE LYS

FOR EN GOD

LIVSKVALITET

BEDRE LYS

FOR EN GOD

LIVSKVALITET:

GENERELLE ANBEFALINGER

1

Indfør en holistisk tilgang til (alle) belysningsinterventioner i stedet for standardiserede parametre og en-løsning-for-alle-modeller

Belysning bør ikke behandles separat fra de sociale praksisser og sociale rum, der skal oplyses. Et godt belysningsdesign er et, der imødekommer menneskers behov og understøtter de aktiviteter, som borgerne anser for vigtige i det specifikke offentlige rum. At anvende en holistisk tilgang til belysningsdesign betyder at stoppe med at fremstille det udelukkende som et ingeniørbaseret anliggende, og i stedet integrere det med andre bymæssige elementer i det offentlige rum, der gør det brugbart for mennesker: bænke, adgange, indgangsruter, reduktion af visuel og anden sensorisk forvirring. God belysning starter med en analyse af interventionsstedet, brugernes sociale struktur og forholdet mellem dem. Forståelse af de afgørende faktorer for menneskers velbefindende er prioriteten, og det er vigtigere end at stole på kodificerede anbefalinger for belysningsniveauer, der er fastsat på forhånd.

2

Integrer lokalsamfundets støttenetværk i designet af offentlige rum - herunder belysning

Eksperimenter udført med grupper af ældre inden for ENLIGHTENme-projektet fremhævede behovet for at forbinde belysningsområdet med social omsorg, støttenetværk i lokalsamfundet, bydesign og forvaltning af offentlige rum. Disse resultater tyder på, at man overvinder den sektorspecifikke tilgang og i stedet inddrager forskellige aktører fra socialforvaltningerne og støttenetværket i holistiske designprocesser for offentlige rum, som også omfatter belysningsaspekter. Dette vil føre til design af inkluderende og levende offentlige rum, der er tilgængelige for alle, uden at glemme de mest sårbare grupper.

3

Design af lys for inkluderende offentlige rum

Belysning i offentlige rum analyseres af mennesker i forhold til **funktionalitet** og **æstetik** og **atmosfære**. Begge har en enorm indflydelse på brugen af offentlige rum og fungerer generelt sammen for at skabe en følelse af "komfort". Derudover er der en variation i både nat og lys på tværs af årstiderne. Især sammenfaldet af mørke og aftensmadstid på forskellige årstider fører til forskellige belysningsbehov og mulighed for kunstig belysning til at understøtte adgangen til offentlige rum i løbet af dagen.

Et mere ensartet fordelt lys (dvs. uden lyse og mørke pletter) vurderes som mere behageligt og mere sikkert.

5

Nedbryd funktionel fragmentering til fordel for inkluderende belysningsinterventioner

Lysdesign er notorisk opdelt i funktionelle specialer, der leverer designkriterier, som varierer fra udendørs til indendørs belysning, fra bolig til erhverv og kommunal belysning osv. Eksperimenter fra ENLIGHTENme-projektet viser dog, at det skabe et perspektiv på ældre menneskers velbefindende kræver, at man nedbryder denne funktionelle fragmentering og arbejder ud fra de faktiske liv og rumlige praksisser hos forskellige typer ældre mennesker.

4

Omfavnelse af forskelligheder, planlægning af kompleksitet og tilpasningsevne

Borgere har forskellige tilgange til og anvendelser af offentlige rum, forskellige oplevelser af sikkerhed, tryghed, komfort og ubehag. Vær forberedt på at omfavne forskelligheder for at forbedre belysningens kvalitet. Byer er nødt til at skabe rum, der er 'gode' for forskellige borgere, der deler (eller ikke deler) offentlige rum. Brug af belysning til at skabe forskellige følelser af rum, eller til at imødekomme behovene hos nogle borgere og ikke andre, er en del af at gøre byen offentlig tilgængelig for alle. Definerede intelligente belysningssystemer giver mulighed for langt mere dynamisk variation og respons på forskellige borgeres behov på forskellige tidspunkter af dagen, ugen og året. Det er ikke et krav at indstille niveauer på tværs af et område og til enhver tid for at imødekomme specifikke behov, men det kræver, at byer udfører den slags stedspecifikke research, der kan justere relevante rum og tidspunkter for disse behov.



SUNDHED & BYBELYSNING



RÅDGIVENDE UDVALG

Sundheds- og bybelysningsrådgivningsrådet (HULAB) blev etableret inden for ENLIGHTENme-projektet for at udforske krydsfeltet mellem bybelysning, sundhed og trivsel.

Gennem hele projektet fungerede HULAB som en arbejdsgruppe, der skulle rådgive om innovative og bæredygtige principper for at forbinde belysningspolitikker med borgernes sundhed og trivsel.

Under ledelse af LUCI og med City of London Corporation på formandsposten samlede HULAB 16 byer – sammen med projektets tre pilotbyer (Amsterdam, Bologna og Tartu) – for at yde ekspertvejledning om bæredygtige og sundhedsbevidste strategier for bybelysning.

HULABs mission var at sikre, at bybelysningspolitikker ikke blot forbedrer sikkerhed og funktionalitet, men også understøtter borgernes søvn- og dagscykluser og fremmer en aktiv livsstil og social interaktion. Ved at dele bedste praksis, forskning og praktiske anbefalinger hjalp HULAB med at forme innovative tilgange til belysningsplanlægning.

Blandt de afgørende initiativer er HULAB Lighting Masterplan-serien, som undersøgte, hvordan byer udvikler politikker for bybelysning og gav indsigt i de involverede processer, interessenter og sundhedsmæssige overvejelser. I sidste ende understøttede disse bestræbelser udarbejdelsen af det dokument, du nu holder i dine hænder, et centralt resultat af ENLIGHTENme-projektet.

HULAB var ansvarlig for at skrive et af kapitlerne i LUCIs Erklæringen om Fremtiden for Bybelysning med integration af sundhed og trivsel som et grundlæggende mål for bybelysning verden over. Gennem samarbejde og vidensdeling fortsætter HULAB og LUCI med at argumentere for belysning som en positiv kraft for byernes sundhed og trivsel samt vejlede byer om en mere bæredygtig og menneskecentreret fremtid.

Deltagende byer i HULAB-initiativet:

Albertslund (DK); Amsterdam (NL); Bologna (IT); Brasov (RO); Cascais, Guimarães (PT); Glasgow, City of London Corporation (UK); Larissa (GR); Leipzig (DE); Montpellier (FR); Oulu (FI); Philadelphia (USA); Ravenna, Reggio Emilia (IT); Seoul (KR); Stavanger (NO); Tallin (EE) and Tartu (EE).

REFERENCER

- 1 OECD (2011). How's Life?: Measuring Well-being, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264121164-en>
- 2 Galea, S., & Vlahov, D. (2005). Urban health: evidence, challenges, and directions. *Annu. Rev. Public Health*, 26, 341-365
- 3 Joseph A. (2006). The impact of light on outcomes in healthcare settings. Concord, CA: The Center for Health Design. Retrieved from <http://www.healthdesign.org/chd/research/impact-light-outcomes-healthcare-settings/>.
- 4 Ichimori, A., Tsukasaki, K. and Koyama, E. (2013), Measuring illuminance for health in elderly. *Geriatrics & Gerontology International*, 13: 798-806. <https://doi.org/10.1111/ggi.12021>
- 5 Bertani DE, De Novellis AMP, Farina R, Latella E, Meloni M, Scala C, Valeo L, Galeazzi GM, Ferrari S. (2021), "Shedding Light on Light": A Review on the Effects on Mental Health of Exposure to Optical Radiation. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 9;18(4):1670. doi: 10.3390/ijerph18041670. PMID: 33572423; PMCID: PMC7916252.
- 6 Youngstedt, S.D., Leung, A., Kripke, D.F. and Langer, R.D. (2004), Association of morning illumination and window covering with mood and sleep among post-menopausal women. *Sleep and Biological Rhythms*, 2: 174-183. <https://doi.org/10.1111/j.1479-8425.2004.00139.x>
- 7 Hockberger, Philip. (2000). The discovery of the damaging effect of sunlight on bacteria. *Journal of photochemistry and photobiology. B, Biology*. 58. 185-91. 10.1016/S1011-1344(00)00121-4.
- 8 Davies TW, Smyth T. (2018), Why artificial light at night should be a focus for global change research in the 21st century. *Glob Chang Biol*. 2018 Mar;24(3):872-882. doi: 10.1111/gcb.13927. Epub 2017 Nov 10. PMID: 29124824.
- 9 Stevens, R.G., & Zhu, Y. (2015). Electric light, particularly at night, disrupts human circadian rhythmicity: is that a problem? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 370. DOI:10.1098/rstb.2014.0120
- 10 Calvillo, Berenice & Falcon, Luis. (2016). Emotions and the Urban Lighting Environment: A Cross-Cultural Comparison. *SAGE Open*. doi: 6. 10.1177/2158244016629708.
- 11 Guo X, Tiller D, Henze G, Waters C. (2010), The performance of occupancy-based lighting control systems: A review. *Lighting Research & Technology*. 42(4):415-431. doi:10.1177/1477153510376225
- 12 Chakraborty, A., Ganguly, R. (2015). Study and Implementation of White Power-LED Based Indoor Lighting Application for the Healthcare Sector. In: Lakshminarayanan, V., Bhattacharya, I. (eds) *Advances in Optical Science and Engineering*. Springer Proceedings in Physics, vol 166. Springer, New Delhi. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2367-2_64
- 13 Mathaba, T.N.D. (2023). Techno-economic Assessment of Traffic-Adaptive Smart Lighting Projects. In: Afonso, J.L., Monteiro, V., Pinto, J.G. (eds) (2022), *Sustainable Energy for Smart Cities*. SESC 2022. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 502. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-33979-0_6
- 14 Elzeyadi, I. (2011), "Daylighting-Bias and biophilia: quantifying the impacts of daylight on occupants health", *Thought and Leadership in Green Buildings Research*. Greenbuild Proceedings, Washington, DC, USGBC Press
- 15 Terrapin Bright Green (2012), "The economics of biophilia", *Why Designing with Nature in Mind Makes Financial Sense*, New York, NY and Washington, DC.
- 16 Davis, L. K., Bumgarner, J. R., Nelson, R. J., & Fonken, L. K. (2023). Health Effects of Disrupted Circadian Rhythms by Artificial Light at Night. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 10(2), 229-236. <https://doi.org/10.1177/23727322231193967>
- 17 Blume C, Garbazza C, Spitschan M. (2019), Effects of light on human circadian rhythms, sleep and mood. *Somnologie (Berl)*. Sep;23(3):147-156. doi: 10.1007/s11818-019-00215-x. Epub 2019 Aug 20. PMID: 31534436; PMCID: PMC6751071.
- 18 Entwistle, J., D. R. Slater, and M. Sloane (2015), 'Derby'. In *Cities of Light: Two Centuries of Urban Illumination*, edited by Sandy Isenstadt, Dietrich Neumann, and Margaret Maile Petty, 159–64. New York: Routledge.
- 19 Serra F, Capolongo S, Cosimi A, et al. (2024), New knowledge and operative framework of urban health. *Acta Biomed*. 95(4):e2024122. doi:10.23750/abm.v95i4.16062)
- 20 Lenzi A, Capolongo S, Ricciardi G, et al. (2020), New competences to manage urban health: Health City Manager core curriculum. *Acta Biomed*;91(3-S):21-28. doi:10.23750/abm.v91i3-S.9430
- 21 Casal, B., Rodríguez-Miguez, E. & Rivera, B. (2024), The societal cost of 'unwanted' loneliness in Spain. *Eur J Health Econ*. <https://doi.org/10.1007/s10198-024-01724-9>
- 22 McDaid D, Park AL. Modelling the Economic Impact of Reducing Loneliness in Community Dwelling Older People in England (2021). *Int J Environ Res Public Health*;18(4):1426. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041426>
- 23 Bordonaro, E., J. Entwistle, and D. R. Slater (2019), 'The Social Study of Urban Lighting'. In *Urban Lighting for People: Evidence-Based Lighting Design for the Built Environment*, edited by N. Davoudian. London: RIBA Publishing.
- 24 Slater, D. R., Elettra Bordonaro, and Joanne Entwistle (2018). *Social Lightscares Workshops: Social Research in Design for Lighting Professionals*. Ancona, Italy: iGuzzini.
- 25 Bordonaro, E., and D. R. Slater (2017), 'Place Des Fetes/Paris: Report of Lighting Analysis'.

ANSVARSRASKRIVELSE

Den nuværende retningslinjerapport er udviklet inden for rammerne af EUs Horizon 2020 ENLIGHTENme-projekt: Innovative politikker til forbedring af borgeres sundhed og trivsel via indendørs og udendørs belysning. Den repræsenterer resultatet af et samarbejde mellem 22 partnere fra forskellige EU- og ikke-EU-lande.

Den har til formål at fremme forståelsen af, hvordan indendørs og udendørs belysning påvirker sundhed og trivsel, især hos ældre. Den har også til formål at udvikle innovative, evidensbaserede retningslinjer og politikker for foranstaltninger, teknologier og interventioner, der kan implementeres med et dedikeret beslutningssystem for at hjælpe både borgere og byledere med at forbedre folkesundheden.

ENLIGHTENme-projektet har modtaget finansiering fra Den Europæiske Unions Horizon 2020 forsknings- og innovationsprogram under tilskudsafale nr. 945238.

Forfatterne er eneansvarlige for indholdet. Det repræsenterer ikke Europa-Kommissionens holdning, og Kommissionen er ikke ansvarlig for eventuel brug af data fra rapporten.

FORFATTERE

Simona Tondelli, Elisa Conticelli,
Giulia Marzani, Iuliia Kozlova
(University of Bologna) (eds)
Don Slater, Elettra Bordonaro
(LSE-Configuring Light),
David McDaid (LSE-CPEC)
Mark Burton-Page, Jasmine van der Pol
(LUCI Association)
Jennifer Brons (Ichan School of
Medicine, Mount Sinai)

Redigeret af:

LUCI Association

Grafisk design:

Cecilia Gérard / www.ceciliagerard.fr

Trykt hos:

Imprimerie du Pont de Claix

ISBN:

978-2-9538201-6-4

@2025 ENLIGHTENme,
www.enlightenme-project.eu



BYBELYSNING FOR SUNDHED & TRIVSEL: NYE RETNINGSLINJER

I byer verden over er bybelysning en stærk faktor for folkesundheden. Med mere end halvdelen af verdens befolkning bosiddende i byområder (over 70% i Europa) påvirker bymiljøet i betydelig grad den fysiske og mentale trivsel.

Disse retningslinjer har til formål at give belysningsprofessionelle, byrepræsentanter og forskere mulighed for at argumentere for og implementere evidensbaserede belysningsstrategier, der skaber sundere bymiljøer.

Naviger bybelysnings kompleksitet og byg byer, der prioriterer menneskers sundhed og trivsel.



Funded by
the European Union