



ZUMTOBEL

# LYS FOR KONTOR



ZUMTOBEL

**Lys for kontor**

Mennesket står i sentrum i moderne kontorkonsepter – og dermed også i interiørdesign og kontorbelysning. En intelligent belysningsløsning bidrar til å øke medarbeidernes trivsel, skape identitet og samtidig redusere kostnadene. Zumtobel er en erfaren aktør innen kontorbelysning. Over mange år har vi bygget opp omfattende kunnskaper ut fra bruk av og forskning rundt belysning på kontorer. Brukerstudier om effekten av lys og oppfattet lyskvalitet er grunnlaget for en konsekvent videreutvikling av våre produkter. Belysningsløsninger fra Zumtobel skaper arbeidsforhold der ansatte føler seg komfortable – så de blir fokusert og motivert til å utføre arbeidet sitt. Lysmiljøer som kan tilpasses personlige preferanser med variabel fargetemperatur og lysmengde øker medarbeidernes trivsel og skaper identitet. Her gir også produktdesign av høy kvalitet og arkitektonisk lysdesign et verdifullt bidrag. Samtidig kan kostnadene for elektrisitet og vedlikehold reduseres ved bruk av ny teknologi og nye kontrollsystemer. Slik optimaliserer Zumtobel lyskvaliteten og energieffektiviteten.

Zumtobel. The Light.

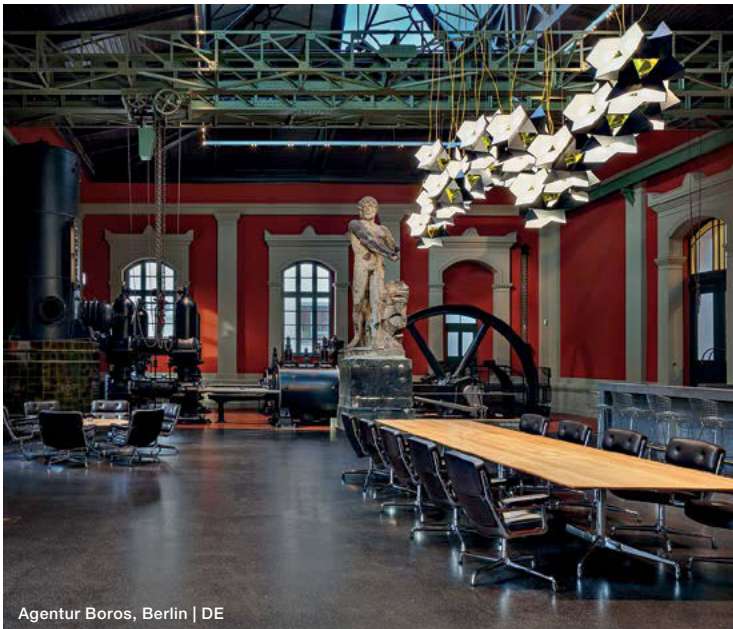
# Bruksområder



Computer Gross, Empoli | IT



Hertz Autovermietung, Frankfurt | DE



Agentur Boros, Berlin | DE



Symantec, Dubai | AE



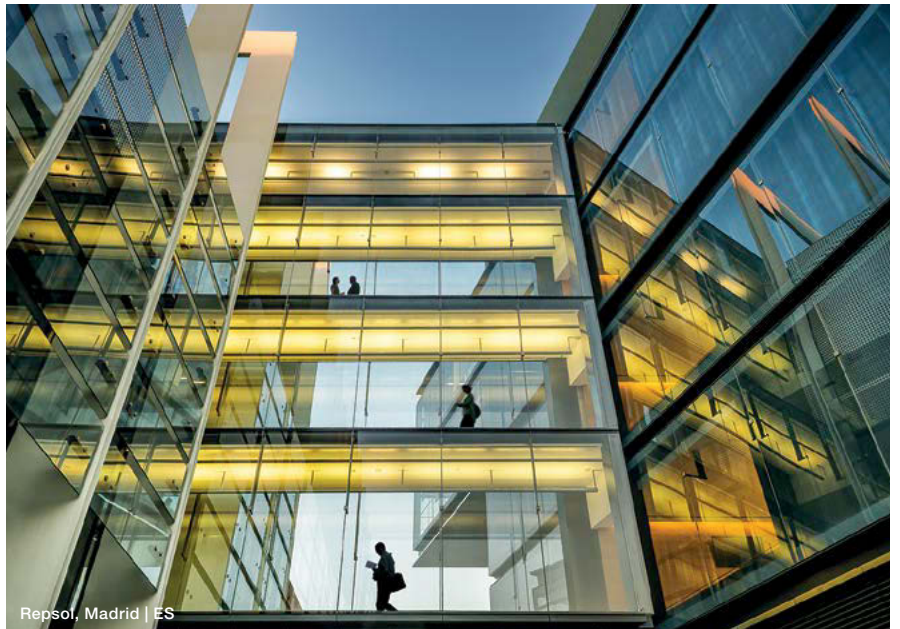
ACE hovedkontor Beirut, Beirut | LB



Ceramiche Refin S.p.A, Casalgrande | IT



VHV, Hannover | DE



Repsol, Madrid | ES

## **Referanser**

ACE Head Quarters, Beirut, LB / AOK, Berlin, DE / Auto Hrvatska-Gruppe, Zagreb, HR / Baumschlager Eberle, Lustenau, AT / BAWAG, Graz, AT / BFI, Steyr, AT / Blumau Tower, Linz, AT / Boros Agentur, Berlin, DE / City Green Court, Prag, CZ / CMA CGM Tower, Marseille, FR / Credit Suisse, Zürich, CH / CSCS Forschungsbüro, Lugano, CH / DBS Asia Central, Singapore, SG / Debrunner Acifer, Lausanne, CH / Der Standard, Wien, AT / Deutsche Bank, Frankfurt am Main, DE / e.e.com elektroanlagen ag, Wallisellen, CH / G&O Gößeringer Oman Rechtsanwälte, Klagenfurt, AT / Google UK Limited, London, GB / Hama Technics, Volketswil, CH / Huawei Building Complex, Shanghai, CN / Hausbank München, DE / Hertz Autovermietung, Frankfurt, DE / Hubert Burda Medien, München, DE / i+R Schertler, Lauterach, AT / Illwerke, Schruns, AT / K&L Gates advokatfirma, London, GB / Käser AG Elektroinstallation, Olten, CH / Länsforsakringar, Stockholm, SE / LifeCycle Tower ONE, Dornbirn, AT / Mediencenter Schladming, DE / Österreichische Botschaft, Jakarta, ID / pewag International GmbH, Graz, AT / Pfanner Getränke, Lauterach, AT / Plaza 66, Shanghai, CN / Semperit AG Holding, Wien, AT / swisspro AG, Zürich, CH / Symantec Offices, Dubai, AE / Talk Talk, London, GB / Temporary Visitors Center (TVC), Abu Dhabi, AE / Torre Espacio, Madrid, ES / Viessmann Werke, Zaventem, BE / Villa Flora, Venlo, NL / Vodafone, Milano, IT

**Bürohaus 2226 (utvendig visning, se forsidebildet), Lustenau | AT**

Arkitektur: Baumschlager Eberle, Lustenau | AT

Lysplanlegging: Symetrys, Lustenau | AT

Belysningsløsning: Lyslist LINARIA, LED-downlight PANOS infinity





<b>Forskningsstudie</b>	Oppfattet lyskvalitet på kontoret	10
<b>Øke trivselen</b>	Innledning	12
	Synseffekt og visuell komfort	14
	Lysets biologiske påvirkning	16
	Personlig påvirkning	18
<b>Skape identitet</b>	Innledning	20
	Produktdesign av høy kvalitet	22
	Støtte for arkitekturen	24
	Variable lysmiljøer	26
<b>Senk kostnadene</b>	Innledning	28
	Energieffektivitet	30
	Investeringer og vedlikehold	32
<b>Energy Performance Check</b>	Studie om LEED®-sertifisering	34
<b>Sammenligningsberegning</b>	LED sammenlignet med T16-pærer og TC-DEL-downlights	36
<b>Planleggingseksempler</b>	Omvisning i et kontorbygg	38
	Gruppekontor	40
	Cellekontor	41
	Møterom	42
	Resepsjon	43
	Break-Out-soner	44
	Korridorer	45
	Videokonferanserom	46
	Uformell kommunikasjonsone	47
<b>Lysforvaltning</b>	LITECOM setter brukeren i fokus	48
<b>Sikkerhetsbelysning og nødlyssystemer</b>	ONLITE tilbyr sikkerhet fra én og samme kilde	50

# Forskningsstudie

## Opplevd lyskvalitet på kontorer

Lyskompetanse utviklet etter mange års erfaring og omfattende teknologisk know-how. Zumtobel legger også til vitenskapelig basert, brukerorientert kunnskap om lys. I tett samarbeid med internasjonale eksperter og institusjoner er Zumtobel ledende innen lysforskning og fremmer konsekvent produktinnovasjon.



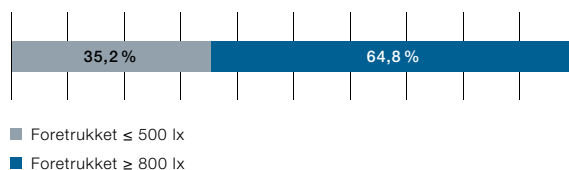
Den nyeste kunnskapen kommer fra den globale brukerundersøkelsen om opplevelsen av lyskvaliteten på kontoret utført i samarbeid med Fraunhofer Institute für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO). Den setter menneskene og deres individuelle lysbehov i sentrum. Et vesentlig instrument i studiet er et flerspråklig online spørreskjema som rundt 2700 personer fra Europa, Asia, Australia og Amerika har deltatt i siden høsten 2013. Gjennom analysen oppstår det et lysverdenskart som avspeiler den opplevde kvaliteten på kontorbelysning og sammenligner denne med brukernes personlige preferanser. De første evalueringene av den langsiktige studien viser sentrale utgangspunkter for hvilket lys som er best egnet for hvilken person i hvilken situasjon. Disse opplysningene gjør oss i stand til effektivt å forbedre lyskvaliteten, og dermed trivselen på kontoret.

### Ønsket belysningsstyrke betydelig over standarden

Mer enn 60 prosent av deltakerne i studien foretrekker belysningsstyrker på 800 lux og høyere. De aller fleste ønsker seg derfor betydelig høyere belysningsnivåer enn det som kreves av relevante standarder på 500 lux. Mens kjønnsforskjeller er av svært liten betydning, viser de ønskede belysningsstyrkene på tvers av ulike aldersgrupper tydelige avvik. Her viser det seg at fremfor alt yngre folk opp til 35 år er spesielt «lyssultne».

### Foretrukket lyshet etter aldersgruppe (26–35 år)

Dataanalyse interimevaluering Europa [n = 2148]

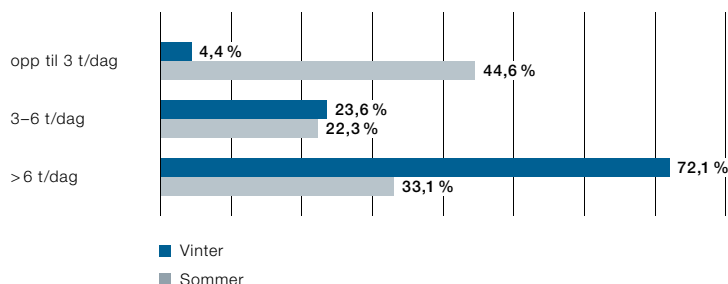


### Stort behov for kunstig lys, også om sommeren

Rundt 72 prosent av de spurte bruker kunstig lys på vinterdager i mer enn seks timer. I de lyse sommermånedene oppgir fremdeles rundt 33 prosent av de spurte den samme bruksvarigheten. Dette resultatet illustrerer viktigheten av belysning i det daglige arbeidet, og viser hvor viktig det er å tilpasse dagslys og kunstig lys optimalt til hverandre.

### Innkoblingsvarighet kunstig lys om vinteren hhv. sommeren

Dataanalyse interimevaluering Europa [n = 2148]



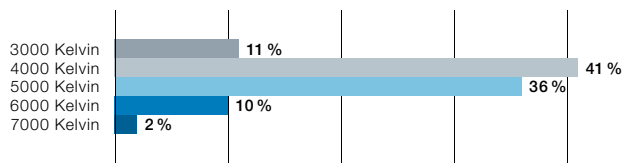
Den detaljerte evalueringen samt samlet resultat finner du i den tekniske rapporten om forskningsstudien «Oppfattet lyskvalitet på kontoret». [zumtobel.com/study-office](http://zumtobel.com/study-office)

### Ulik forkjærlighet for fargetemperaturer

Nøytralt og varmere lys blir generelt oppfattet som mer behagelig. Med hensyn til alder eller kjønn er utslagene mindre opplagt, og det legges heller vekt på den samlede heterogene fordelingen av fargetemperaturpreferanser. I praksis betyr dette at det ideelt sett brukes fleksible lys med variabel fargetemperatur.

#### Foretrukne fargetemperaturer

Dataanalyse interimevaluering Europa [n = 2148]

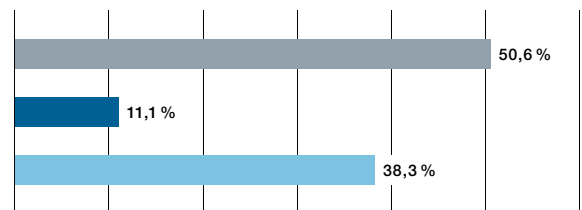


### Bred godkjenning for direkte-indirekte belysning

Forskningsstudien viser at mer enn 60 prosent av alle kontorer utelukkende er direkte eller indirekte belyst. Det er likevel bare 18 prosent som foretrekker en direktebelysning. Dette kan sammenlignes med ønsket fra 82 prosent av respondentene om en kombinert direkte/indirekte belysningsløsning for økt trivsel. Kun 38 prosent av studiedeltakerne kan i dag arbeide under disse ideelle betingelsene.

#### Type realisert belysning (faktisk situasjon)

Dataanalyse interimevaluering Europa [n = 2148]



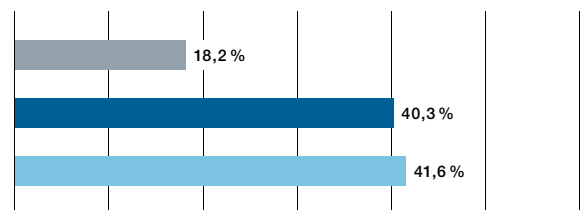
■ Direkte belysning  
■ Indirekte belysning  
■ Direkte/indirekte belysning

### Den som kan styre, føler seg bra

Det er bare på få kontorer man kan tilpasse belysningen til medarbeidernes individuelle visuelle behov. 81 prosent av de spurte oppga at de for tiden kun har begrenset eller ingen mulighet til å påvirke belysningssituasjonen til arbeidsplassen sin. Men medarbeiderne er mer tilfreds og vurderer trivselen sin høyere jo bedre de kan justere belysningen individuelt.

#### Foretrukket belysningstype (målsituasjon)

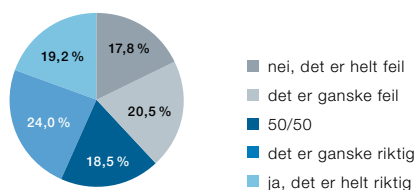
Dataanalyse interimevaluering Europa [n = 2148]



■ ren direkte belysning (100/0)  
■ kraftig direkte / lett indirekte: Belysning (70/30)  
■ lett direkte / kraftig indirekte: Belysning (30/70)

#### Fordelingen «visuell situasjon/lyssituasjon på min arbeidsplass kan jeg tilpasse eller justere optimalt»

Dataanalyse interimevaluering Europa [n = 2148]





Dr. Ing. Jörg Kelter  
Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation

«Gode visuelle forhold og lysforhold på kontoret bidrar til å garantere både den fysiske og psykiske trivselen til medarbeiderne. Nødvendig grunnforutsetning er alltid først at det ut fra et brukerperspektiv ikke registreres noen forstyrrende effekter. Kunsten med virkelig gode belysningsløsninger består imidlertid av å tilby muligheter for adaptiv eller individuell forandring av lyssituasjonen og den visuelle situasjonen samt adressere det følelsesmessige nivået av menneskets sensoriske opplevelser på en bevisst måte.»

**Vodafone Village, Milano | IT**

Arkitektur: Dante O. Benini & Partners Architects, Milano | IT  
Lysdesign: Dante O. Benini & Partners Architects, Milano | IT

**Øke trivselen**

Kun lykkelige medarbeidere er produktive medarbeidere. På kontoret oppfatter vi hver dag en enorm mengde ulike stimuli gjennom øynene. Da spiller det riktige lyset en sentral rolle. Lys virker inn på nesten alle de vitale prosessene i den menneskelige organismen og påvirker både motivasjon, helse, miljø og trivsel. For motiverte og talentfulle mennesker er lysets kvalitetsegenskaper, som lysmengde og endringer av fargetemperatur samt personlig innflytelse på lysforholdene, av avgjørende betydning.

# Øke trivselen

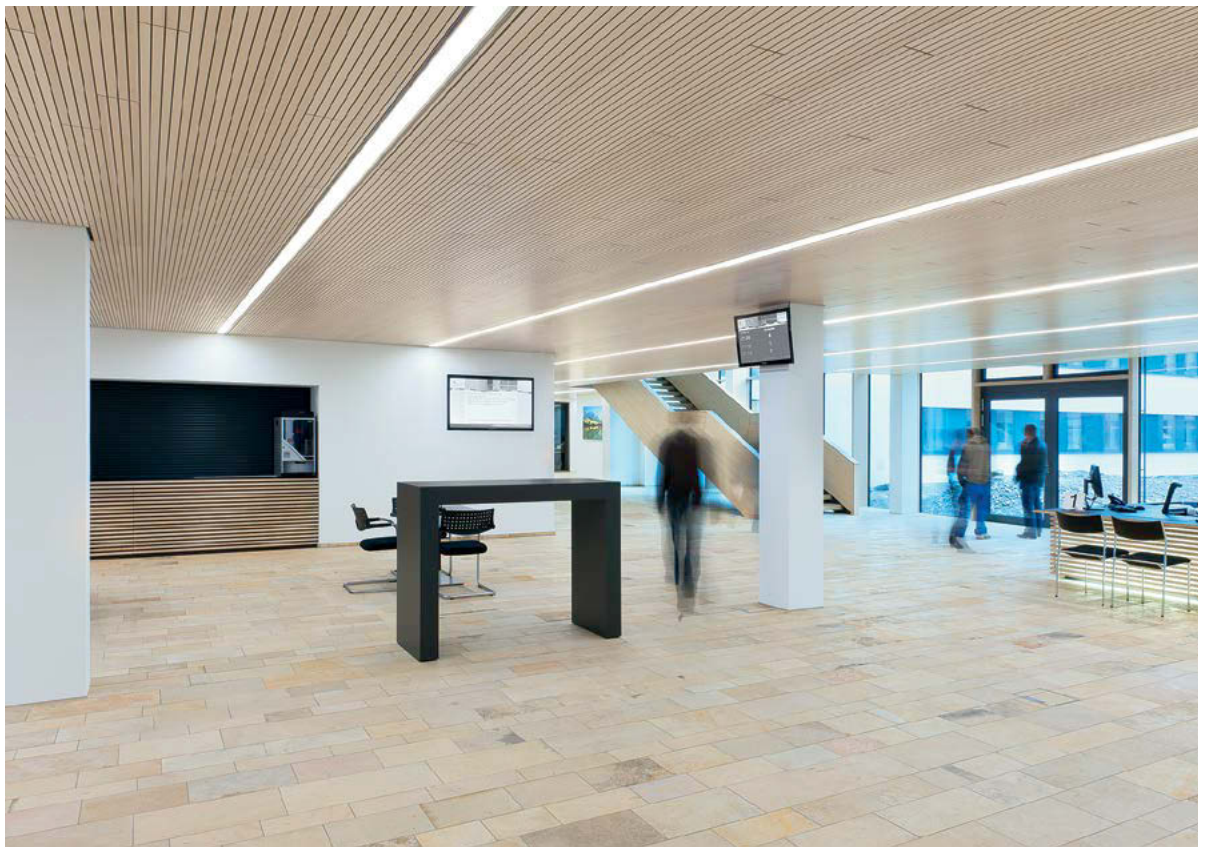
## Synseffekt og visuell komfort

- **Vi mennesker tar opp 80 prosent av all informasjon via synet**
- **Visuell lyskvalitet i forbindelse med normative verdier ivaretar den visuelle lyskvaliteten**
- **For å støtte optimalt syn blir den visuelle lyskvaliteten vektlagt forskjellig: avhengig av synets oppgave, rommets bruk, arkitektur og individuelle krav**

Lys sammen med de spesifikke visuelle oppgavene og menneskets evne til å se er en visuell ergonomisk effektstørrelse. Det virker på den visuelle ytelsen som skal gjøre det mulig å utføre visuelle oppgaver, selv under vanskelige forhold og over lengre tid. Trivselen påvirkes av den visuelle komforten og bidrar dermed til å øke effekten. Sist, men ikke minst betyr god belysningskvalitet også sikkerhet. Den konkrete kvalitative og kvantitative konverteringen blir definert i NS-EN 12464-1 for belysning av arbeidsplasser innendørs. Belysningsstyrke, jevnhet og blendingskontroll er viktige optiske størrelser for å sikre den visuelle ytelsen. Blending kan også virke forstyrrende på psykologiske nivåer og dermed begrense den visuelle komforten gjennom utilstrekkelige miljøbetingelser. Fargegjengivelsen krever feilfri gjenkjenning av de visuelle oppgavene og trivselen ved at forventninger som naturlig gjengivelse av hudfargen blir oppfylt. En harmonisk lyshetsfordeling har en positiv innvirkning på øyenes tilpasningstilstand, som blant annet rammer synseffekten gjennom synsskarphet eller kontrastømfintlighet. Fordelingen av luminans i rommet spiller også en viktig rolle for kognitive prosesser og dermed for den visuelle komforten. Mennesket åpner sitt miljø gjennom forskjeller i luminans og føres inn i oppmerksomheten. Slik virker rom eller romsoner åpne eller lukket, monotone eller stimulerende, innbydende eller frastøtende. Den balanserte skyggen, lysfargen og den riktige lysretningen påvirker også den visuelle atmosfæren og den visuelle ytelsen. Objekter, ansikter, materialer eller overflater som skal bearbeides kan oppfattes optimalt når disse kvalitetsegenskapene tas hensyn til.

→

Utbygging av distriktskontoret ble utført med påstanden «ikke bare å forbinde gamle og nye bygningselementer emosjonelt med hverandre, men også forbedre arbeidskvaliteten for ansatte og gjøre tjenesteytelseskarakteren merkbare». I konverteringen spiller lys en viktig rolle og overtar både det kreative og det økonomiske ansvaret. Sammenlignet med tidligere er energiforbruket redusert med 43 prosent per år – og samtidig er lyskvaliteten bedre.



# Øke trivselen

## Lysets biologiske påvirkning



### Morgenimpuls

Fargetemperatur: 5000 K

$E_h^*$  (dagslys og kunstig lys): over 500 lx

Mål: Synkronisere den innvendige klokken, undertrykke utskillelsen av melatonin fullstendig



### Om dagen ved solskinn

Fargetemperatur: 4000 K

$E_h^*$  (dagslys og kunstig lys): over 1000 lx

Mål: Velvære gjennom avstemt fargetemperatur, derfor varmere lysfarge ved solskinn



\*  $E_h$  = horisontal belyningsstyrke

DIN SPEC 67600:2013-04 gir planleggingsikkerhet og konkrete anvendelses anbefalinger for helhetlige lyskonsepter med biologisk effekt

- **I de mørke vintermånedene er ikke en synkronisering av den innvendige klokken garantert i innvendige rom gjennom dagslys**
- **Dagslyssupplement gjennom biologisk aktive kunstige belyningskonsepter anbefales spesielt på kontorer**
- **Biologisk aktive kunstige lysløsninger, inspirert av dagslyset, stabiliserer døgnrytmen**

DIN SPEC 67600:2013-04 er de første konkrete planleggingsanbefalingene for biologisk aktiv belysning. Slik blir innovative tekniske muligheter og aktuelle forskningsresultater ført sammen. Løsningstilnærmingen vist her er basert på orienteringen i dagslys: Alt etter årstid, geografisk plassering, vær-situasjon og plassering av arbeidsplassene i rommet er dagslyset ikke alltid tilstrekkelig ved lengre opphold i innvendige rom til å synkronisere den innvendige klokken. Biologisk aktive kunstige lysløsninger er da nøkkelen for å støtte dagsaktiviteten og fremme god søvn om natten. Det er ikke den klassiske belyningsstyrken på arbeidsflaten som er avgjørende for planleggingen, men spektralfordelingen og den vertikale belyningsstyrken på øyet, som sammen med andre faktorer (se tabell) påvirker menneskene. I tillegg til den biologiske effekten, spiller også den emosjonelle lyseffekten en betydelig rolle. Lysfarger som virker veldig blå til rett tid kan dermed for eksempel indikere en stabiliserende og aktiverende biologisk effekt, men møter avvisning ved sollys, viser ulike studier. Målet er å avstemme de visuelle, emosjonelle og biologiske effektene av lyset.





#### Om dagen når det er overskyet

Fargetemperatur: 6000 K

$E_n^*$  (dagslys og kunstig lys): over 800 lx

Mål: Velvære gjennom avstemt fargetemperatur, derfor kaldere lysfarge i overskyet vær



#### Stemming for nattero

Fargetemperatur: 3000 K

$E_n^*$  (dagslys og kunstig lys): over 500 lx

Mål: Synkronisering av den innvendige klokken, ingen forstyrrelse av utskillelsen av melatonin, forfriskende søvn



Biologisk aktive lyskonsepter imøtekommer i stor grad kravene fra deltakerne i Fraunhofer-studien om oppfattet lyskvalitet, som legger mest vekt på trivselsfaktorene. Størsteparten krever belyningsstyrker over 800 lux, nesten halvparten av deltakerne foretrekker lysfarger fra 5000 K. En tredjedel av deltagerne har lyset på i mer enn seks timer, selv i sommermånedene. Dette resulterer i to utgangspunkter for drøfting av emosjonelle og biologiske effekter av lys. På mange arbeidsplasser, f.eks. dypt i rommet på kontorer med åpent landskap eller team, er det for det første for lite biologisk aktivt lys tilgjengelig. Et annet, heller emosjonelt punkt er det personlige behovet med å søke utligningen til vinduer som er for langt borte gjennom kunstig lys. Det styrker selvrealiseringen og trivselen. Om belyningsstyrken og fargetemperaturen er synkrone med dagslyset eller utløser aktiveringsfall, så er den personlige påvirkningen på lysmiljøet viktig for trivselen, som ifølge Fraunhofer-studien ikke er optimal hos 80 prosent av de spurte.

Utdrag *DIN SPEC 67600:2013-04*

#### Høyere biologisk lyseffekt oppnås gjennom

høyere irradians

lengre eksponeringsvarighet

større andeler blått

områdelys

dynamisk lysendring

Lav irradians foran gitt lyseksponering\*\*

Lys om morgenen er mest effektivt for synkroniseringen av den innvendige klokken

#### Lavere biologisk lyseffekt oppnås gjennom

lavere irradians

kortere eksponeringsvarighet

mindre andeler blått

punktlys

konstant lys

Lys om ettermiddagen har en heller liten effekt på den innvendige klokken

\*\* Personer som før lyseksponeringen var tilpasset mørke i lengre tid, er mer lysømfintlig og reagerer kraftigere

# Øke trivselen

## Personlig innflytelse

- **Moderne lys- og romkonsepter støtter menneskers individuelle behov ved ulike arbeidsoppgaver**
- **Den foretrukne lysfargen og belysningsstyrken er forskjellig fra person til person**
- **Innovative styringskonsepter direkte på arbeidsplassen samt små lysgrupper med logisk tilordning er den tekniske forutsetningen for individualitet og energisparing**

Medarbeidernes oppgaver blir alltid mer mangfoldige, og rent skrivebordsarbeid blir ofte blandet med kreative og kommunikative oppgaver. Det er også belysningens oppgave å støtte individuelle oppgaver, som for eksempel konsentrert eller kommunikativt arbeid. I stedet for en kontinuerlig generell belysning, anbefales et lyskonsept i moderne arbeidsmiljøer som er delt inn i soner, og dermed adresserer de forskjellige bruksformene og personlige behov. Hver medarbeider får mulighet til å tilpasse lysstyrke og fargetemperatur individuelt i lysene som er tilordnet ham/henne. Et lysstyringsystem som ikke bare tillater etablering av tilpassede lysforhold, men også fremmer dette gjennom praktisk betjening, er en fordel for både ansatte og virksomheten. Som et synlig tegn på en intelligent lysstyring forenkler moderne betjeningssteder samhandlingen mellom brukere og bygningen. Zumtobel har verdifull innsikt i personlige ideelle lysforhold fra den globale brukerundersøkelse om opplevd lyskvalitet på kontoret, som ble lagd i samarbeid med Fraunhofer Institute og oppdateres fortløpende.



- ↓ «Smart-Working-konseptet» for de 21 000 medarbeiderne i Credit Suisse tjener ikke bare til å konsolidere og omorganisere arbeidsplasser, men snarere til å øke attraktiviteten. Den helhetlige tilnærmingen til utvikling vurderer faktorer som demografiske endringer, sosialt mangfold og ønsket om fleksible arbeidsplass-modeller. Den spesielt utviklede LED-armaturen SFERA justerer seg etter medarbeiderens behov og tillater dem direkte påvirkningsmulighet for best ergonomi og lyskvalitet på arbeidsplassen.

**Credit Suisse AG, Zürich | CH**

Arkitektur: Stuecheli-Architekten AG, Zürich | CH

Lysplanlegging: Reflexion AG, Zürich | CH

Interiørarkitektur: Greutmann bolzern Designstudio, Zürich | CH

Konsept Smart Working/Pilotflate: Congena GmbH, München | DE, Camenzind Evolution Ltd., Zürich | CH

Belysningsløsning: LED-stålampe SFERA med

Swarmscontrol-teknologi





Prof. Dietmar Eberle  
Architekturbüro Baumschlager Eberle

«Lyst – Mørkt, Varmt – Kaldt, Rødt – Grønt. Måle, regne, styre, oppfatte, oppleve, føle. Det finnes ikke bare én ting, det eksisterer en dualitet. Det er viktig å avklare sammenhenger og virkningsmekanismer. Og slik er vi alltid nær dette målet, og samtidig like langt unna.

Lys er energi, og energi er varme. Bearbeidelsen av lys vil i fremtiden bli kontorets viktigste energispørsmål.»

**K&L Gates, London | GB**

Byggherre: Land Securities, London | GB

Arkitektur: LSM, Washington | US

Lysplanlegging: Arup, Lighting Design, Berlin (DE)

**Skape identitet**

Når det gjelder identifisering med en sak eller en virksomhet, er en sterk målsetting eller et sterkt symbol av avgjørende betydning. Et av de mest utpregede symbolene er arkitekturen. Hvis en virksomhet ønsker å sørge for at det ikke taper (identifiserings-)kraft på lang sikt, må den i tillegg ta seg av medarbeidernes trivsel. Dette behovet er like individuelt som medarbeiderne selv. Kun mennesker som føler seg optimalt støttet i sine oppgaver vil identifisere seg med arbeidsgiveren. Den største påvirkningen er designfaktorer, individuelle tilpasningsmuligheter for den enkelte medarbeideren samt helhetlige miljøforhold.

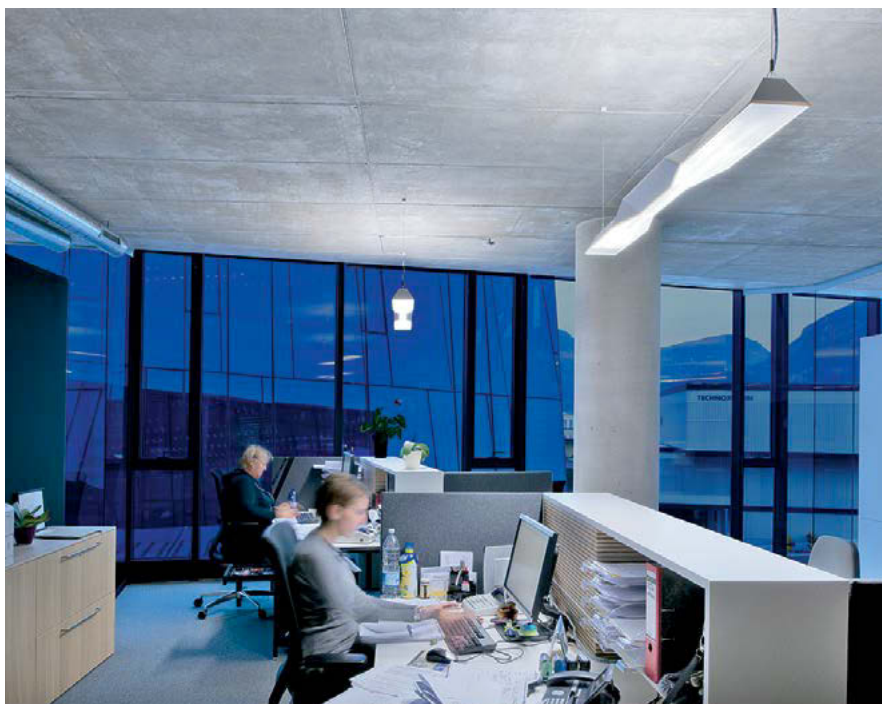
# Skape identitet

## Produktdesign av høy kvalitet

- Avgjørende faktorer er utseende og vesentligheten av lys og samspillet med arkitektur og dagslys
- Produktutvikling på høyeste nivå inkluderer i tillegg robusthet, lang levetid, monterings-, vedlikeholds- og brukervennlighet samt økologiske aspekter
- Enkelhet er nøkkelen til høy brukeraksept av lys og lysstyring

Produktdesign av høy kvalitet vises gjennom de kreative mulighetene som et lys tilbyr: Dette kan komme til uttrykk i selve objektet gjennom tiltalende former, fremragende materialbruk eller synlig iscenesatt teknologi. Det andre aspektet er en romeffekt som et lys oppnår i den arkitektoniske konteksten – tilpasset hele lysplanleggingskonseptet, utnyttelsen av rommet og innkommende dagslys. Det modelleres med lyse og mørke flater, lyset er del av arkitekturen. Merkbar luminans kan skapes direkte på lysets utgangsflater eller indirekte gjennom lysende, arkitektoniske, materielle komponenter.

For produktutviklingen spiller også økologiske aspekter en viktig rolle. Zumtobel sørger for et godt miljøregnskap i hele produktets levetid – fra ressurskånende bruk av materialer til resirkuleringsmulighetene. Høyest energieffektivitet oppnås ved å koble til et lysstyringssystem som setter menneskene og deres behov i sentrum. Kravet om enkelhet fører til brukersentrert design som inkluderer resultatene om menneskelig oppfatning samt ergonomiske aspekter.



### Salewa International Headquarters, Bolzano | IT

Arkitektur: Cino Zucchi Architetti und Park Associati, Milan | IT  
Strømplanlegging: Energytech, P.I. Gabriele Frasnelli, Bolzano (IT)  
Belysningsløsning: Spesiallampe IBLA for kontor, downlight MILDES LICHT IV, lysrekke SLOTLIGHT II, lysbåndsystem TECTON LINE, lyslist LINARIA, downlight PERLUCE, spotlight LIVIANO, runde lys ONDARIA, nødlyssystem ONLITE CPS, lys for rømningsveier PURESIGN, LED-nødlys RESCLITE

- ↓ «Alles für die Berge» («Alt for fjellet») lyder slagordet til den europeiske markedsføreren for tekniske alpinklær. Det nye hovedkontoret til Salewa illustrerer dette prinsippet allerede gjennom plasseringen i Bolzano. Belysningsløsningen for det sør-tyrolske flaggskipselskapet er del av den slående arkitektoniske firmadesignen. I tillegg kan bygningen skille med en helhetlig energiog belysningsstilnærming som ble berømmet som en del av det anerkjente klimahus-konseptet og nådde det høyeste gullnivået innen miljøsertifisering for enkelte områder av bygningen.



- **Helhetlig planlagte belysningsløsninger gjenspeiler arkitekturen og selskapsverdier**
- **Lys er materielle romobjekter og virker fremfor alt gjennom etableringen av direkte og indirekte luminans**
- **Arkitektoniske mål som linearitet, reguleringsplan eller aksentuering kan oppnås med luminans, belysningsplassering og hensynet til menneskelige oppfatningsmønstre**
- **Lys kan føre til at folk vil oppholde seg der eller virke kommunikasjonsfremmende**

Lys støtter og gir betydelig energi til arkitekturen. Lysdesign må til dette formål forholde seg til menneskene, brukskonseptene og strukturelle forhold. Fleksibel bruk av plass og fremtidig sikkerhet oppnås gjennom den matchende lysposisjoneringen. Lysdesignen og den materielle effekten er kun ett aspekt av det arkitektoniske konseptet. En lysarmatur kan fungere lite synlig som en integrert del av arkitekturen eller vises på en svært markant måte. De luminanser som påvirker romforståelsen er mye mer til stede i rommet. Den riktige lysfargen kan spille en støttende rolle i koordineringen av oppgaver og romoverflater. Slik oppstår arbeidsmiljøer med åpen eller lukket, privat eller offentlig, sikker eller usikker karakter. For å skape identitet med lys, er det viktig å skape steder som har en særegen karakter og passer til de personer og selskaper som de gir liv til.





- ↓ De nye kontorrommene til Google virkeliggjør en leken form av den moderne arbeidsplassen. Ingen lange ganger, ingen stive, åpne kontorlandskap, ingen formålsløse møterom. I stedet ønskes man velkommen av levende farger, trendy og funksjonelle møbler og en glinsende lysstemning. Arkitektbyrået Penson i London har utviklet et ukonvensjonelt arkitekturkonsept for søkemotor-giganten som består av en kombinasjon av raffinert funksjonalitet og smart gjennomtenkte, innovative ideer for arbeidsplass-strategier. Kravene til belysningskonseptet ble definert gjennom arkitekturen samt brukerens behov.

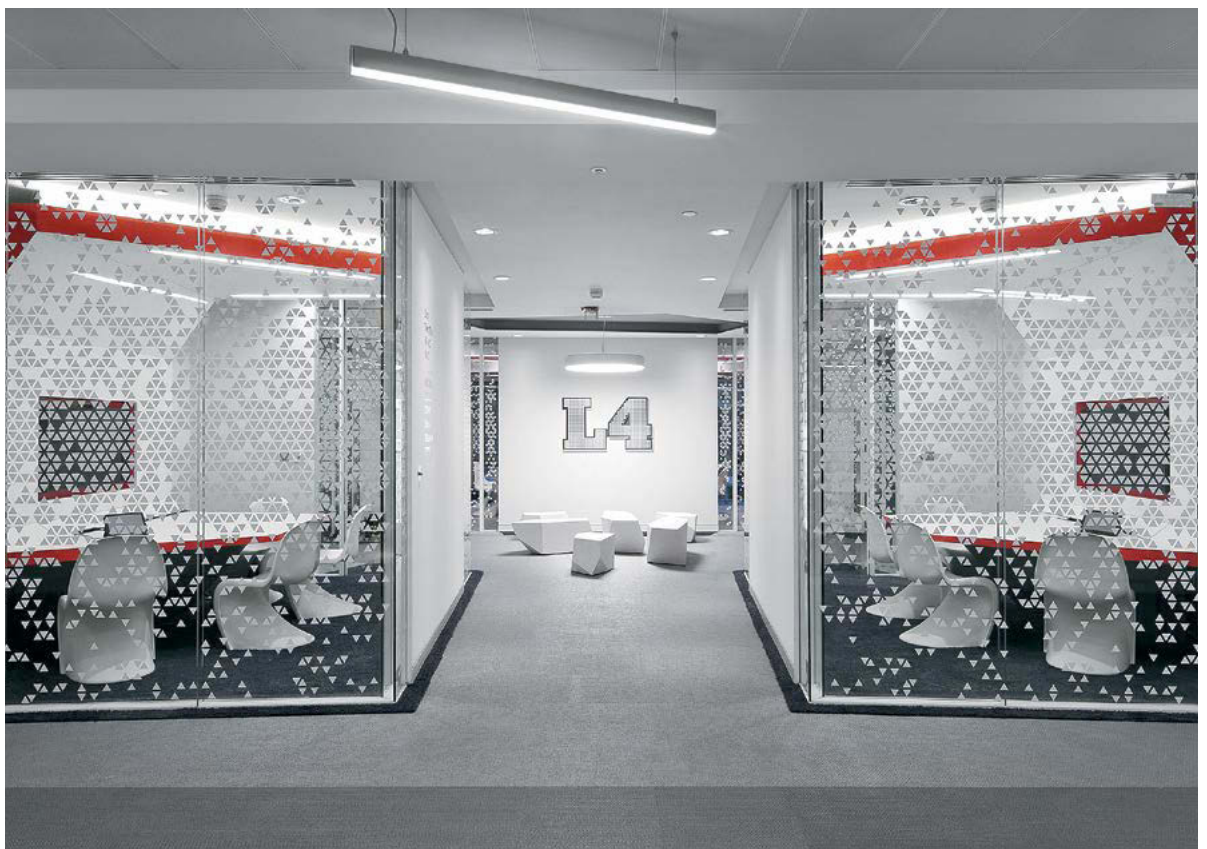
#### **Google Headquarters, London | GB**

Arkitektur: Penson, London | GB

Interiørarkitektur og bilde: Penson, Anna Pizzey, London | GB

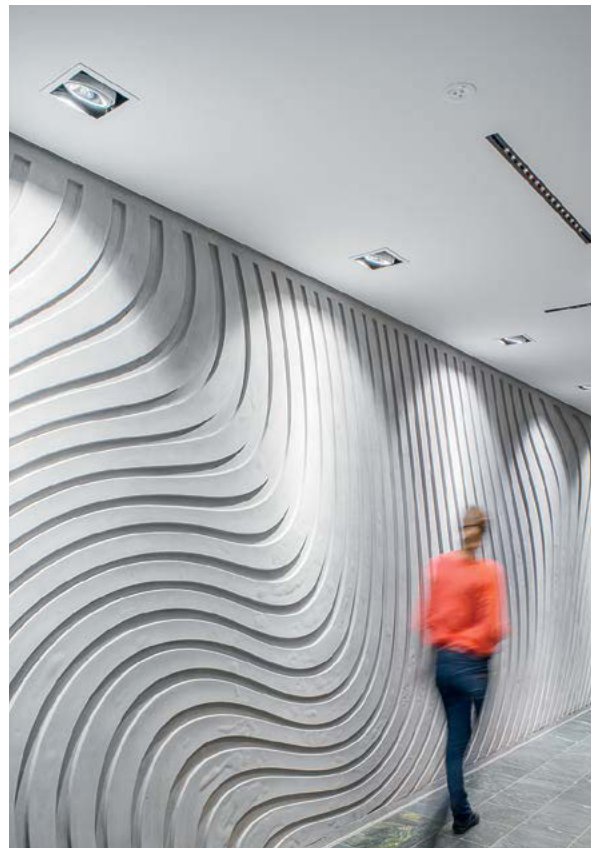
Elektroinstallasjon: Elite Electrical, London | GB

Belysningsløsning: Taklampe SCONFINE SFERA,  
lysrække SLOTLIGHT, LED-downlight PANOS infinity



- **Ulike lysmiljøer imøtekommer menneskenes individualitet og arbeidsoppgavene**
- **Valgbare lysmiljøer fører til høy aksept av belysningskonseptet**
- **LED-belysningsløsninger med tunableWhite-teknologi åpner for muligheten til å tilpasse lysfargene til dagsforløpet eller arkitektoniske forhold**
- **Dagslysstyring, nærværsovervåking og tidsangivelser øker potensialet for komfort og energisparing**

Lysstyringssystemer er grunnlaget for å forbinde et lysplanleggingskonsept med menneskers individuelle behov, ulike arbeidsoppgaver, dagslys samt dagtid eller vær-situasjon. Tilpasningen skjer gjennom statiske eller dynamiske lysmiljøer som kan velges manuelt eller automatisk. For definisjonen av lysmiljøene settes det stadig sammen ulike lys på nytt i det modulære prinsippet: Slik blir konsentrert arbeid på skjermen med en klassisk kontorbelysning og persienner som beskytter mot blanding støttet på et gruppekontor. Kreativt opplyste møteplasser og en storartet utsikt utover oppfyller imidlertid de kommunikative og kreative kravene. Romsoner uten dagslys får også en aktiverende atmosfære med dynamisk definerte lyssekvenser. I dette området har LED-teknologien utvidet de tekniske mulighetene noe enormt. tunableWhite-lysene tillater en kontinuerlig endring av lysfarger og lysmengde til rett tid. For en fleksibel utnyttelse av bygningen kan lysmiljøene raskt omgrupperes og tilpasses til ny teamorganisering eller romdefinisjon. Automatikk som dagslysstyring, nærhetsovervåking og tidsangivelser brukes ofte for å redusere energiforbruket. Like viktig er det å gjenopprette menneskenes individualitet og arbeidsoppgavene i de ulike lysmiljøene. Brukersentrert lysstyring med høyeste aksept tillater derfor personlig valg av lysmiljøer, som den globale Fraunhofer-studien «Oppfattet lyskvalitet på kontoret» krever. Posisjoneringen av temaer som individualitet, innovasjon og bærekraft gjenspeiler bedriftens verdier. Slik kan lys bli en identitetsstiftende faktor.



#### **Vorarlberger Illwerke AG, Bregenz | AT**

Arkitektur: Hermann Kaufmann ZT GmbH, Schwarzach | AT

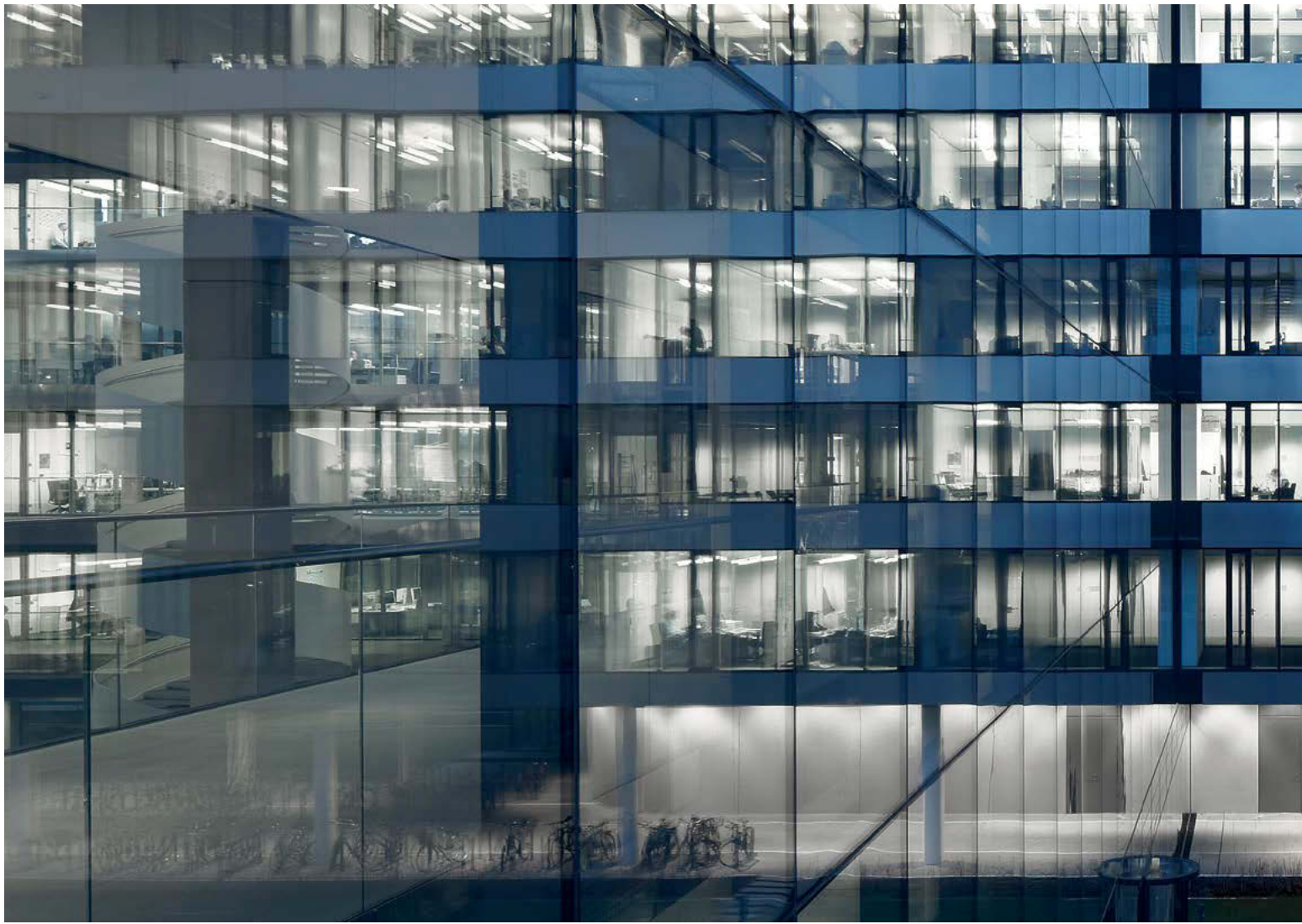
Lysdesign: Manfred Remm, Dornbirn | AT

Strømplanlegging: elPlan Elmar Lingg, Schoppernau | AT

Belysningsløsning: Spesielløsning lysrørsarmaturer i LED; LED lysrekke SLOTLIGHT, LED-lyssystem MICROTOOLS, LED-lyssystem SUPERSYSTEM som spesielløsning, lysbåndsystem TECTON, spotlightssystem CARDAN LED, vannrett lysarmatur SCUBA, lys PERLUCE, LED-downlight PANOS med spesialfarge, LED-downlight FD 1000

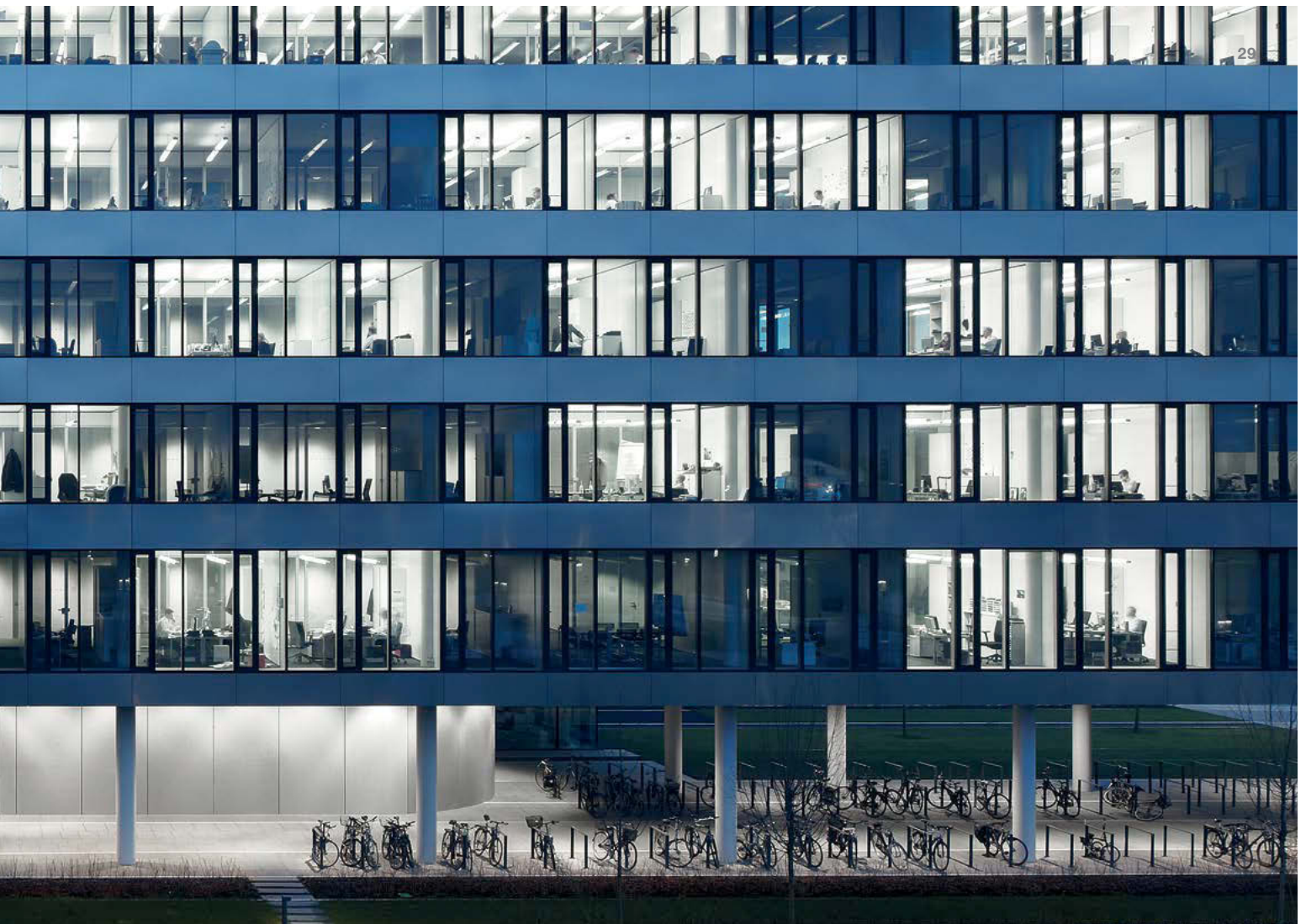


† Med rundt 10 000 kvadratmeter bruksflate er det fem-etasjes vannkraftkompetansesenteret til Illwerke AG i Vorarlberg et av verdens største kontorbygg med tre-hybridkonstruksjon. Belysningen av bygningen med miljøsertifiseringen ÖGNI-Gold består hovedsakelig av spesialdesignede LED-lysrekker. Samtlige arbeidsplasser befinner seg ved de store vinduene, slik at en best mulig kombinasjon av dagslys og kunstig lys er garantert. Lysene, som på tross av at de ser ut som de er i flukt med flatene faktisk er festet på plass, gir et jevnt lys med liten bledning på arbeidsplassen – selv om arbeidsplassene blir arrangert på nytt i fremtiden. Samtlige lamper er koblet til dagslyssensorer og bevegelsesmeldere.



Dr. Ing. Heinrich Post  
Ingenieurbüro für Gebäudeklima und Energiesysteme

«Ved konvensjonell design av kunstig lys i Vest-Europa skjer det ofte på grunn av lovbestemt, høyere belysningsstandarder at installert lyseffekt er enda høyere enn nødvendig iht. LEED®-ASHRAE-standarden. Den tradisjonelle måten var i dette tilfellet optimaliseringer for å redusere andre byggesystemer, som imidlertid førte til utilfredsstillende energieffektivitet. Bruken av LED-lys og en dagslysstyring kan gjøre opp for denne ulempen.»



**HDI Gerling AG, Hannover | DE**

Arkitektur: ingenhoven architects, Düsseldorf | DE

Lysplanlegging: Tropp Lighting Design GmbH, Weilheim | DE

Planlegging av elektrisk anlegg: ZWP Ingenieur-AG, Köln | DE



## Senke kostnadene

Belysningsløsninger får med energieffektivitet, holdbarhet og lysstyringssystemer en direkte innvirkning på driftskostnadene. Kostnadseffektivitet skal likevel ikke bli en belastning for medarbeiderne. De er firmaets målgivende suksessfaktor. Personalkostnadene er mange ganger høyere enn bygningskostnadene.

# Senke kostnadene

## Energieffektivitet

- **Lys gir et vesentlig bidrag til den totale effektiviteten i en bygning**
- **Ved å oppfylle menneskelige behov og økonomiske aspekter samles det verdifulle poeng for miljøsertifiseringen av en bygning**
- **For å optimalisere energieffektiviteten deler intelligente styringssystemer rommet inn i ulike dagslyssoner**

I balanserte belsningsløsninger møtes lyskvalitet og miljøegenskaper på høyeste nivå. En livssyklusanalyse viser at det største CO<sub>2</sub>-forbruket skjer under driftsfasen. Det er derfor lys med innovativ (LED-) teknologi for lysgenerering, blendingsbegrensning og lysfordeling sammen med lysstyringen danner grunnlaget for miljøvennlige belsningskonsepter. En belsningsløsning oppnår perfektjon gjennom naturlig dagslys og den beste lyskvaliteten: Den er biologisk aktiv, forandrer seg etter naturens rytmer, gir høy lysintensitet og står mange timer om dagen gratis til disposisjon. En profesjonell lysstyring er den enkleste og mest effektive måten å bruke dagslyset optimalt på. Hvis et kontor deles inn i ulike dagslyssoner, oppnås en maksimal effektivitet uten at de individuelle designalternativene til brukerne reduseres. Brukervennlige brukergrensesnitt og små armaturgrupper samt tilhørende ansvars sikrer den enkeltes innflytelse. Ved all automatisering er mennesket som handler miljøbevisst beviselig en avgjørende faktor for effektiv bruk av lys.

→

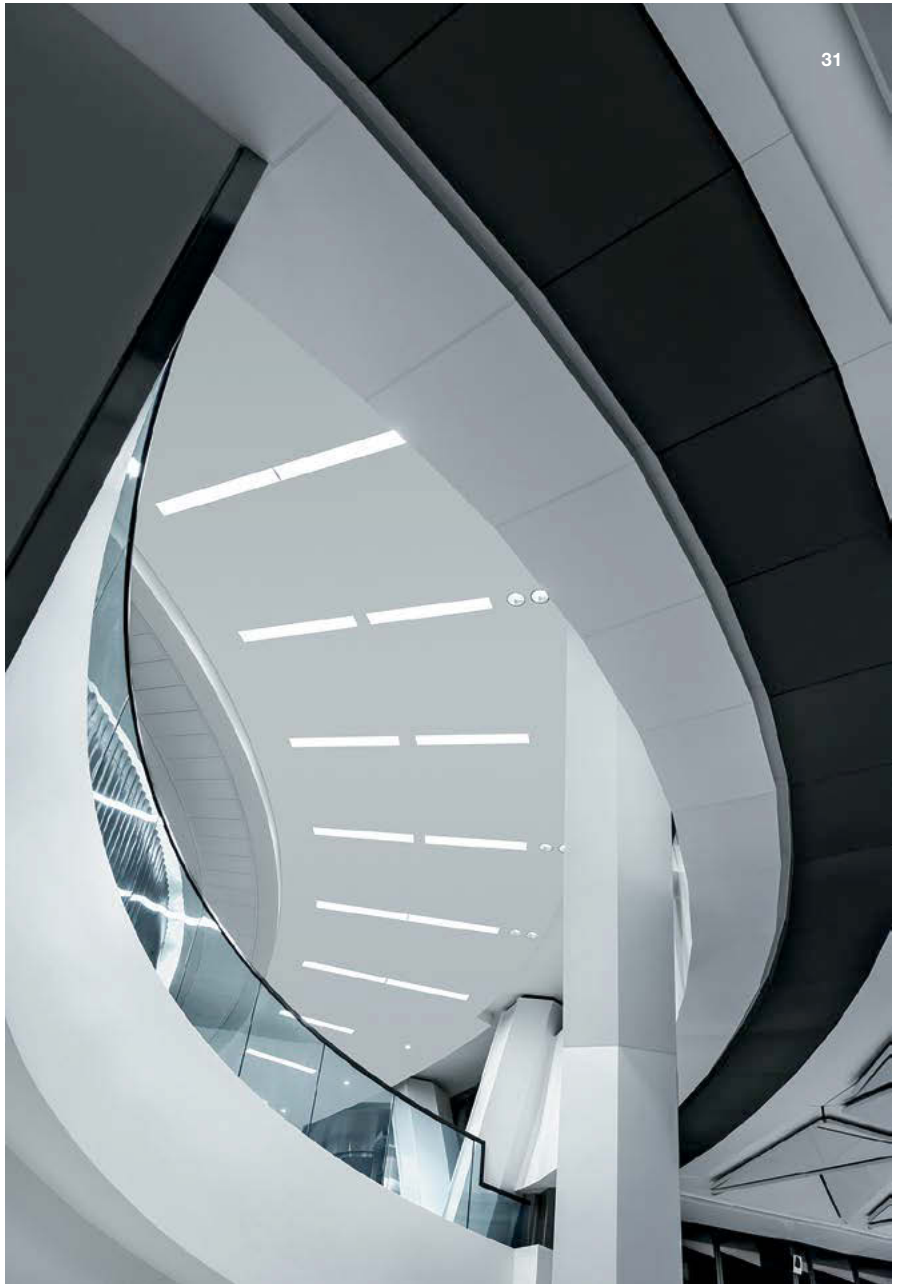
Al Bahar Towers er det nyeste tillegget på Abu Dhabis skyline. Til de to sylinderformede tårnene har arkitektene Aedas sammen med ingeniørbyrået Arup utviklet en innovasjon for de ekstremt varme og solfylte klimaforholdene. Fasaden, inspirert av den tradisjonelle arabiske arkitekturen, gir termisk beskyttelse og muliggjør samtidig optimal bruk av solcelleenergi. Sammen bidrar samtlige tiltak til at CO<sub>2</sub>-utslippet til Al Bahar Towers, som er bygd iht. LEED®-standarden, reduseres med 40 prosent. Zumtobel belsningsløsning støtter ikke bare det ressursparende konseptet, men tilfredsstiller også kravene for moderne kontorbelysning og aksentuerer arkitekturen.

**Abu Dhabi Investment Council (ADIC), Abu Dhabi | AE**

Arkitektur: Aedas, Abu Dhabi | AE

Strømplanlegging: Arup, London | GB

Belysningsløsning: LED-downlight PANOS infinity, spesialløsning SLOTLIGHT II, renromsarmatur CLEAN, innfelte gulvlys LEDOS II



# Senke kostnadene

## Investeringer og vedlikehold



←

Nybygget til LVM Versicherung ble for sin ressursbesparende konstruksjon belønnet med statsprisen for arkitektur, bolig- og byutvikling i Nordrhein-Westfalen under temaet «energieffektive bygg for framtiden». Kjernen i planleggingen var den logiske kombinasjonen av dagslys og kunstig lys. Den intelligente programvaren fra LUXMATE LITENET gjør dette mulig: Alle lys og persienner blir styrt med dette lysstyringssystemet. Det kunstige lyset som er tilpasset til de naturlige lysforholdene, muliggjør en energisparing på opp til 60 prosent samtidig som det gir optimal lyskvalitet.



### LVM Landwirtschaftlicher Versicherungsverein, Münster | DE

Arkitektur: Duk-Kyu Ryang/HPP, Düsseldorf | DE  
Lysdesign: Rhein Licht, Düsseldorf | DE  
Lysløsning: modifisert taklampe FREELINE, lysstyringssystem LUXMATE LITENET, gangreflektorarmatur COPA, downlight PANOS, vegglys CHIARO, vannrett lysarmatur PERLUCE



- **Fornyelse av foreldede belysningsløsninger sparer energi og vedlikeholdskostnader**
- **Høyere investeringskostnader utligner svært raskt en LED-løsning gjennom lavere driftskostnader**
- **Særlig i kombinasjon med lysstyring har investeringen betalt for seg selv etter kort tid**
- **Den mest lønnsomme investeringen er i medarbeidertilfredshet – det er den største kostnadsfaktoren**

Nye lysteknologier påvirker vedlikehold og investering. Innovative LED-belysningsløsninger gir muligheten til å forbinde maksimal energieffektivitet og lyskvalitet. Et annet aspekt: LED-lys kan generelt dimmes, og gir på den måten mer fleksibilitet for høyere lyskomfort og lavere energiforbruk. Bærekraftige økonomiske beslutninger fokuserer på hele livssyklusen til lampen og ikke bare på investeringskostnadene. Det er særlig det langsiktige innsparingspotensialet som kommer tydelig til syne når dynamiske faktorer, som stigende strømpriser, og alle vedlikeholdsprosessene som er nødvendige for å overholde de lyskvalitative standardene tas med i beregningen. En moderne og effektiv belysningsløsning er ikke bare mulig for nybygg. Tvert imot: I dag blir mange bygninger modernisert for å imøtekomme den økende ansvarsfølelsen overfor ansatte og energiresurser.

En belysningsfornyelse gir samtidig anledning til å bytte til effektive teknologier og implementere moderne belysningskonsepter. Slik er det mulig å øke lyskvaliteten, forbedre arbeidsklimaet og styrke attraktiviteten som arbeidsgiver. Dette kvalitets-boostet samt reduserte vedlikeholds- og driftskostnader øker verdien til eiendommen. Fordelene med en belysningsfornyelse multipliseres med bruk av lysstyring. De høyere investeringskostnadene avskrives i løpet av svært kort tid pga. det lave strømforbruket.



Nye LED-lysgenerasjoner som MIREL evolution holder investeringskostnadene for moderniseringer og nye prosjekter lave: De overbeviser med et attraktivt pris-effekt-forhold, med rask montering og redusert personalbruk. Med den enkle lysutskiftingen er det ikke nødvendig med noen ekstra innsats for takrenovering. I tillegg minimerer langvarige LED-løsninger vedlikeholdsbehovet. Disse aspektene tatt i betraktning og de sterkt reduserte energikostnadene oppnås det korte inntjeningsperioden med økt lyskvalitet.

# Energy Performance Check

## Studie om LEED®-sertifisering

Bærekraftig bygging bidrar aktivt til å spare ressurser og oppnå et eksistensgrunnlag for fremtidige generasjoner. Det kraftig økende antallet miljøsertifiserte bygninger viser at denne trenden i fremtiden vil etterlate seg tydelige spor i den internasjonale byggebransjen. Prisen for å være en grønn eiendom gir mange både økonomiske og sosiale fordeler: fra økte husleier og salgspriser samt betydelig lavere drifts- og energikostnader til økt trivsel og produktivitet blant de ansatte.



Miljøsertifiseringssystemer vil gjøre bygningenes effekter på miljøet, samfunnet og økonomien sammenlignbare. Ved definisjonen av kriteriene setter de ulike institusjonene likevel ulike prioriteter. Med Energy Performance Check tar Zumtobel for seg spørsmålet om hvilket bidrag en energieffektiv belyningsløsning kan gi ved sertifisering. Som konkret eksempel ble en bygningssertifisering vitenskapelig sjekket iht. det amerikanske sertifiseringssystemet LEED® (Leadership in Energy and Environmental Design). For en detaljert analyse ble «Optimaliseringen av energieffektiviteten» (EAp2/EAc1) analysert i detalj i evalueringssystemet LEED® 2009 for *New Construction* and *Major Renovation*. Det er ethvert sertifiseringskriterium der faktoren lys kan påvirke opp til 19 av 35 poeng.

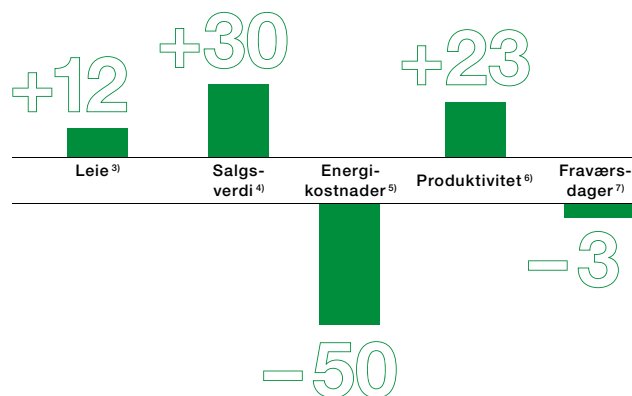
For energisimuleringen med nøyaktige sammenligningsberegninger modellerte Zumtobel en seks-etasjes referansebygning utstyrt med en belyningsløsning i henhold til den amerikanske standarden ASHRAE 90.1-2007. For å vise hvordan belysninger iht. europeiske standarder avskjæres i det internasjonalt anerkjent sertifiseringssystemet LEED®, ble London definert som plassering. Modelleringen ble utført med to ulike LED-belysningsløsninger fra Zumtobel i henhold til NS-EN 12464-1. Begge Zumtobel belyningsløsningene ble utstyrt en gang uten og en gang med dagslysregulering og blendebeskyttelse.

### Opp til 5 LEED®-poeng for belyningsløsningene fra Zumtobel

En reduksjon av lyskostnadene på 74 prosent svarer til en reduksjon av total kostnadene for energi på 22 prosent. For en LEED®-sertifisering må det bevises en kostnadsinnsparing på minst 10 prosent. Alle videre innsparinger blir belønnet med ett LEED®-poeng per 2 prosent innsparing. Slik får begge Zumtobel-variantene med dagslysstyring 5 LEED®-poeng hver.

### Ekstra LEED®-poeng med miljøproduktdeklarasjon (EPD)

I tillegg til de klassiske sertifiseringskriteriene har spesielt innovative firmaer muligheten til å samle ekstra poeng i MR pilotkriteriene. Denne muligheten benytter Zumtobel seg av blant annet med EPD miljøproduktdeklarasjon (Environmental Product Declaration). Deklarasjonen som er tilgjengelig for alle Zumtobel-produktene inneholder en detaljert oversikt over hvilke miljømessige fotavtrykk et produkt etterlater seg gjennom hele livssyklusen:



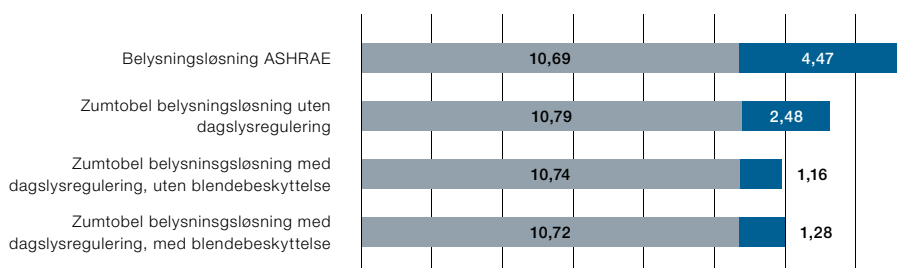


### Reduksjon av belysningskostnadene med 74 prosent

Utstyrt med belysningsløsningen iht. ASHRAE-standarden viser beregningen for referansemodellen totale energikostnader på rundt 15 Euro per m<sup>2</sup>/a, hvorav hele 4,47 Euro per m<sup>2</sup>/a står for belysningen. Med LED-belysningsløsningene fra Zumtobel blir belysningskostnadsandelen redusert med rundt 56 prosent. I kombinasjon med en dagslysstyring reduseres disse kostnadene med ytterligere 26 til 32 prosent. Påvirkningen fra en aktiv blendebeskyttelse ligger i den forbindelse på rundt 3 prosent.

Det totale målet med Energy Performance Checks var å optimalisere energieffektiviteten til en modell-kontorbygning i det internasjonalt anerkjente sertifiseringssystemet LEED® ved å bruke ulike LED-belysningsløsninger.

#### Energi- og belysningskostnadene sammenlignet



■ Energifkostnader bygningsteknikk i Euro per m<sup>2</sup>/a

■ Belysningskostnader i Euro per m<sup>2</sup>/a

Strømkostnader: 15 Cent/kWh fastsatt

Zumtobel belysningsløsning: Taklampe LIGHT FIELDS evolution, innfelt belysning SLOTLIGHT II, PANOS infinity, LIGHT FIELDS evolution mini og MILDES LICHT V, armatur CIELOS

# Kvalitet og effektivitet på gruppekontor

LED sammenlignet med T16-lyskilder og TC-DEL-downlights



SEQUENCE infinity  
LED-taklampe



SLOTLIGHT II LED  
Lysrekke

SEQUENCE gir lyset en ny dimensjon av individualitet, forbundet med en høy energieffektivitet på over 100 lm/W. Slank lysdesign og en ekstra veggbelysning fremhever arkitekturen. Medarbeidernes trivsel øker med den åpne romatmosfæren og et vennlig arbeidsmiljø. Den nye generasjonen kontorlys med 14 individuelt styrbare LED-moduler gir skreddersydde innstillinger for ulike brukerkrav og vekslende arbeidsmåter. For å fremme lagånden uten å ofre individualitet blir lysene med sine homogene vertikale belysningsstyrker styrt via lysstyringssystemet LITECOM. Dynamiske lysscenarier genererer emosjonell verdi og sparer samtidig strøm.

## Rammebetingelser

### T16-lyskilder

24 stk. taklamper 2 × 49 W T16

Lyskilde strøm: 7783 lm

Lyseffekt: 73 lm/W

18 stk. downlights 1 × 26 W TC-DEL (918 lm/32 lm/W)

### LED-lys

12 stk. SEQUENCE infinity 105 W

Lyskilde strøm: 9650 lm

Lyseffekt: 92 lm/W

29 stk. SLOTLIGHT II LED 19 W (veggbelysning, 1730 lm/91 lm/W)

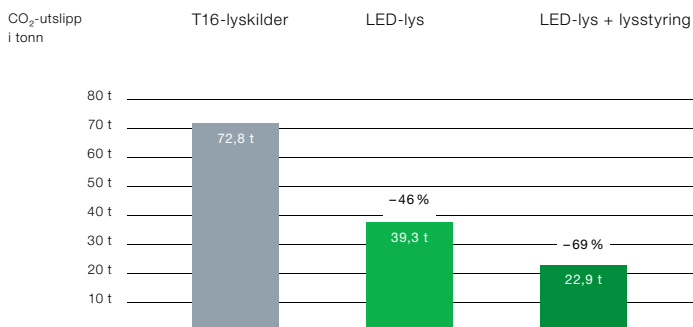
### Lysstyringssystem LITECOM

Energiinnsparing med dagslys- og persiennestyring, nærvær- og tidsstyring [zumtobel.com/litecom](http://zumtobel.com/litecom)

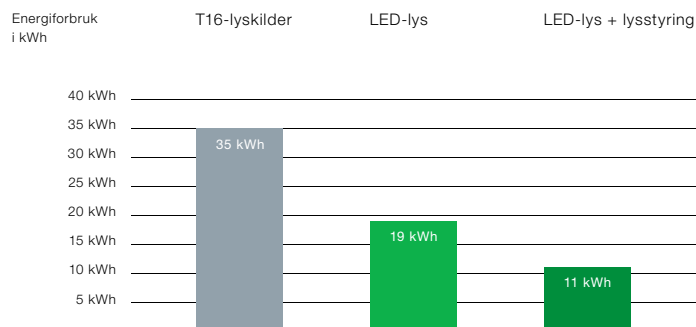
### Beregningstidsrom

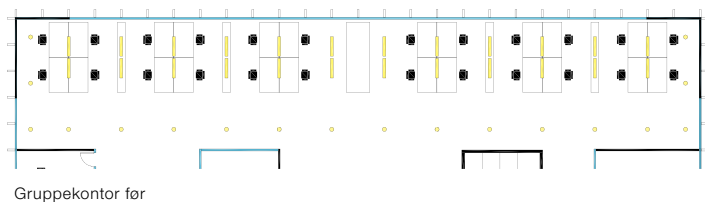
20 år

## CO<sub>2</sub>-utslipp i løpet av livssyklusen (20 år)

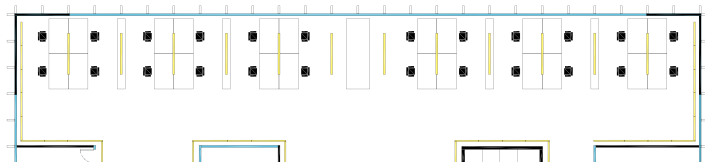


## Gjennomsnittlig energiforbruk per m<sup>2</sup> og år

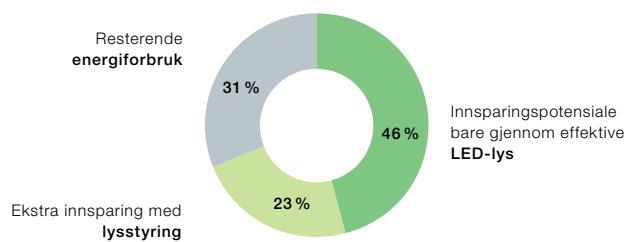




Gruppekantor før



Gruppekantor etter



- T16-lyskilder
- LED-lys
- LED-lys + lysstyring



#### Øke trivselen

Den unike tilpasningsevnen til SEQUENCE lysemissjon samt den høye kontrastgjengivelsen danner et fremtidssikkert grunnlag for mange arbeidsoppgaver.



#### Skape identitet

De slanke SEQUENCE lysene med myk lyskurve har høy innovasjonsgrad. Med SLOTLIGHT lysrekker blir romsonene strukturert i tillegg.



#### Senke kostnadene

Den effektive LED-taklampe forbruker kun 1 watt for 85 lm. Presis linseoptikk, dagslys- og persiennestyring, nærværs- og tidsstyring reduserer energiforbruket.

ecocalc

Sammenligningsberegningen ble gjennomført med ecoCALC.  
zumtobel.com/ecocalc

# Planleggingseksempler

## Omvisning i et kontorbygg

Kravene til kontorbelysning er mangfoldige, men det finnes mange standardsituasjoner, fra møtet om arbeidet på skrivebordet til en velfortjent kaffepause. For åtte av disse hovedbruksområdene har Zumtobel planlagt brukskompatible LED-belysningsløsninger. Fokus ligger på tre relevante kriterier: Trivsel for medarbeidere, firmaidetitet og nyttig reduksjon av energi-, vedlikeholds- og investeringskostnadene.



### Øke trivselen

Kriteriet trivsel vurderes ut fra parameterne som har en direkte effekt på medarbeidernes fysiske og psykiske konstitusjon. Blant disse er en jevn belysning av arbeidsflatene, ansikter som virker vennlige og opplyste vegger og tak, som oppnår en romatmosfære som virker større og hyggeligere.



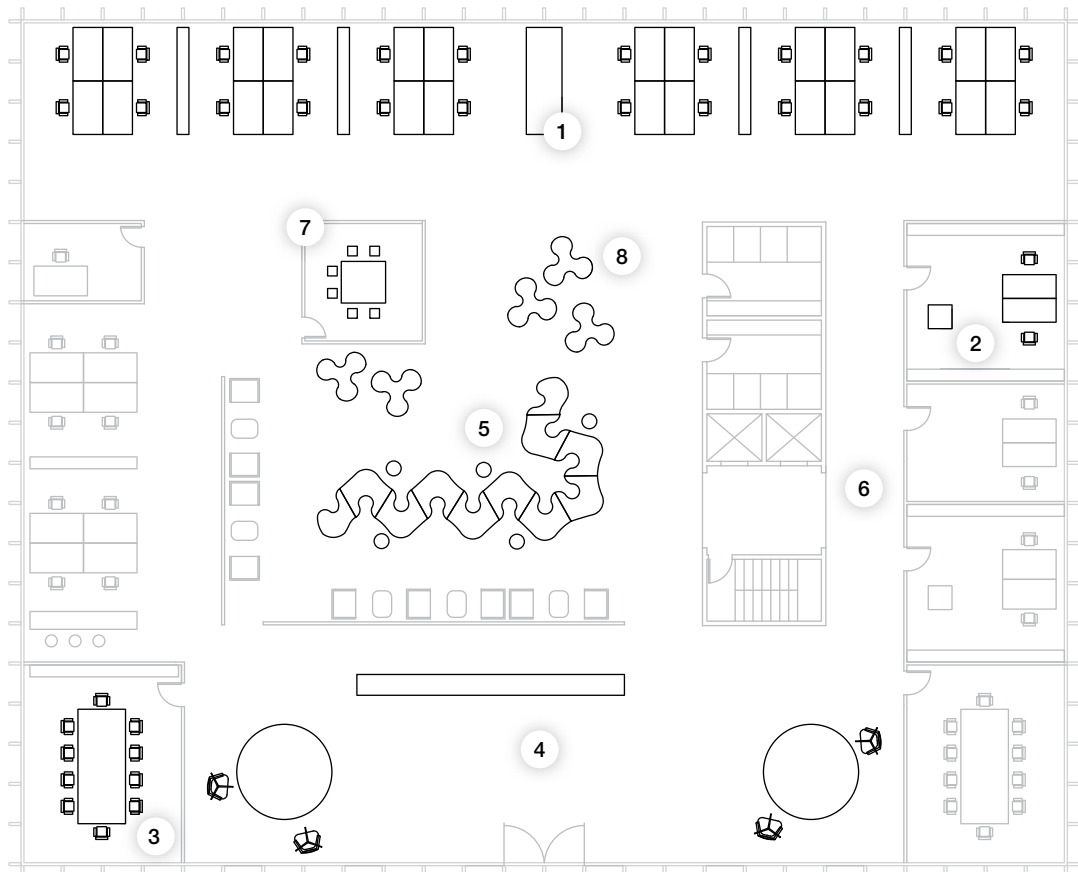
### Skape identitet

Individuell trivsel fremmes også gjennom parameteren identitet. De valgte planleggingseksemplene tydeliggjør de ulike mulighetene. Identitet skapes både gjennom lysstyring, integrering i arkitekturen og den estetiske verdien av lysene.



### Senke kostnadene

For en bærekraftig økonomisk belysningsløsning lønner det seg å ikke bare investere i energieffektiv belysning, men også i gjennomtenkte lysstyringssystemer. Tydelige innsparinger i energi- og vedlikeholdskostnadene fører til en rask tilbakebetalingstid og en ekte overskudd i påfølgende år.



### Planleggingsinformasjon

Følgende belyningsløsninger for åtte typiske bruksområder i kontorbygningen er alle justert til DIN EN 12464-1 «Normativ planleggingsinformasjon». Kriterier som belyningsstyrke på arbeidsplassen, blending, jevnhet og fargegjengivelse, blir da betraktet nærmere.

Bruksområde	$\dot{E}_m/lx$ (belysningsstyrke)	UGRL (blending)	$U_O$ (jevnhet)	$R_a$ (fargegjengivelse)
1 Gruppekontor	500	19	0,60	80
2 Gruppekontor	500	19	0,60	80
3 Møterom	500	19	0,60	80
4 Resepsjon	300	22	0,60	80
5 Break-Out-soner	200	22	0,40	80
6 Korridorer	100	28	0,40	40
7 Videokonferanserom	500	19	0,60	80
8 Uformelle kommunikasjonszoner	200	22	0,40	80



**MIREL evolution**  
LED-downlight



**LITECOM**  
Lysstyring



Det perfekte refleksfrie LED-kontorlyset MIREL overbeviser med høy jevnhet og tilbyr tilstrekkelig med reserver til å nå det belsningsnivået over standarden som medarbeiderne krever.



Det tilbakeholdne utseendet gjør den presise og moderne LED-teknologien synlig.



De effektive LED-downlights oppnår opp til 112 lm/W og trenger svært lite vedlikehold. Andre energibesparelser oppnås med dagslys- og persiennstyring samt tilstedeværelse- og tidsstyring.

## Gruppekantor

Mer enn summen av enkelte arbeidsplasser

Vellykkede firmaer utmerker seg med lagånd samt riktig blanding av interdisiplinært og multikulturelt samarbeid. Det er fortsatt den klassiske ansikt-til-ansikt-kommunikasjonen som dominerer, der verdens mest populære og team-orienterte kontorform (40 prosent) for 3 til 20 ansatte tilbyr ideelle forhold.





**LIGHT FIELDS evolution**  
LED-downlight



**LITECOM**  
Lysstyring



Med tunableWhite-lys kan lysfarger og belsningsstyrker tilpasses individuelle preferanser. Dermed øker de trivselen.



Med rene linjer arkiveres lysdesignen under arkitekturen. Mangfoldige lysmiljøer med adaptive lysfarger skaper stor individualitet.



De effektive LED-downlights genererer opp til 124 lm/W. Lysstyring med nærværs- og tidsstyring, dagslysautomatikk samt persiennstyring reduserer vedlikeholds- og energikostnadene til et minimum.

## Cellekontor

For individuelt, konsentrert arbeid

Belysningskonsepter for cellekontor tyr til behovene til den enkelte medarbeideren, og fremmer dermed konsentrert arbeid. 60 prosent av arbeidstiden foregår fremdeles som klassisk skjermarbeid, som igjen underbygger viktigheten av blendingsbegrensning. Fremfor alt bidrar den oppfattede luminansen til en målrettet aktiverende og åpen eller en rolig og lukket romatmosfære.



**SEQUENCE:**  
LED-taklampe

**LITECOM**  
Lysstyring



♡ SEQUENCE tilbyr god kontrastgjengivelse og legger med den revolusjonerende og individuelle styringen et fremtidssikkert grunnlag for et mangfold av arbeidsoppgaver.

👉 Det innovative, slanke SLOTLIGHT sørger for en myk lyskurve. Samtidig kan rommet struktureres i enkelte soner.

💡 Den effektive LED-taklampe med presis linseoptikk genererer 100 lm/W. Ekstra energibesparelser oppnås med dagslys- og persiennestyring samt nærværs- og tidsstyring.

## Møterom

### Kommunikasjon for innovasjon

Nøkkelen til innovasjon ligger i kommunikasjon: I tillegg til god samtalekultur og møteorganisering, bidrar også romatmosfæren til en virkningsfull kommunikasjonsatmosfære. Det er nettopp i de ofte dagslysfattige møterommene at kunstig lys må ta hensyn til dette kravet.



**LINCOR**  
LED-taklampe



**LITECOM**  
Lysstyring



Blendingsfritt arbeidslys forbinder taklampen LINCOR med velgjørende direkte-indirekte lysfordeling. De store, diffuse flatene til ONDARIA runde armaturer gjør det lettere for øyet å tilpasse seg til interiøret og sørger for en lys og vennlig atmosfære.



Individuelle lysmiljøer oppstår gjennom det varierte samspillet av arbeidsplassbelysning, aksentbelysning og diffuse områdelys.



Med et direkte/indirekte forhold på 83:17 oppnår LINCOR taklampe et høyt nivå – både for energieffektivitet og for komfort. Lysstyring med dagslysstyring reduserer energi- og vedlikeholdsbehovet.

## Resepsjon

### Førsteintrykket teller

Hovedoppgavene til resepsjonsområdet er: Gi orientering, skape gjenkjennelse for merkevarer og virksomheter, forbinde mennesker til bygninger. Da blir først og fremst menneskene til firmaets førsteinntrykk. Da er det desto viktigere å fremme en arbeidstilfredshet gjennom klassiske ergonomiske tiltak.



**ONDARIA**  
Opale runde armaturer



**LITECOM**  
Lysstyring



Konsentrert store luminanser med store flater i kommunikasjons- og tilbaketrekningssoner bidrar vesentlig til aktivering av medarbeiderne. I tunableWhite-variantene gir ONDARIA ekstra verdi for trivselen.



I Break-Out-sonen danner den runde lysdesignen til ONDARIA en kontrast til den klassiske arbeidssituasjonen.



Stor energieffektivitet opp til 100 lm/W oppnås takket være effektiv bakgrunnsopplysning. Reduserte vedlikeholds- og energikostnader oppnås med lys- og tidsstyring.

## Break-Out-soner

### Fortryllende inspirasjonsoase

Tiden der arbeid var synonymt med å sitte i ro ved skrivebordet er forbi. En boligkarakter som støttes av passende belysningsløsninger skaper den nødvendige trivselsatmosfæren i Break-Out-sonene for å kunne slappe av og lade opp, slik at ideer kan strømme.



#### LIGHT FIELDS evolution LED-vegglys



#### LITECOM Lysstyring



Sidemonterte lys unngår «lystrykk», ensidig luminanser i øvre halvdel av rommet støtter den hyggelige, åpne karakteren i korridorene.



Finner den stilige arbeidsplassbelysningen en passende fortsettelse i korridoren, taler arkitektur og design for seg selv. Det skapes en klar identitet.



De energieffektive LED-vegglysene genererer opp til 93 lm/W. Gjennom ekstra tilstedeværelse- og tidsstyring blir strømkostnadene redusert ytterligere.

## Korridorer

### Bevegelse og møter

I tillegg til resepsjonen preger også gjennomgangsområder og trafikkruer førsteinntrykket. På den måten er korridorene del av de betydningsfulle uformelle kommunikasjonssonene der en tilstrekkelig sylindrisk belysningsstyrke sørger for god visuell oppfatning og trivelige møter. Lysstyringen spiller en stor rolle for energieffektiviteten og nødbelysningen.



**MILDES LICHT V**  
LED-downlight



**LITECOM**  
Lysstyring



♥ MILDES LICHT V opplyser rommet med stor jevnhet og genererer en trivselsfølelse – både for videokonferanser og annen bruk av rommet.

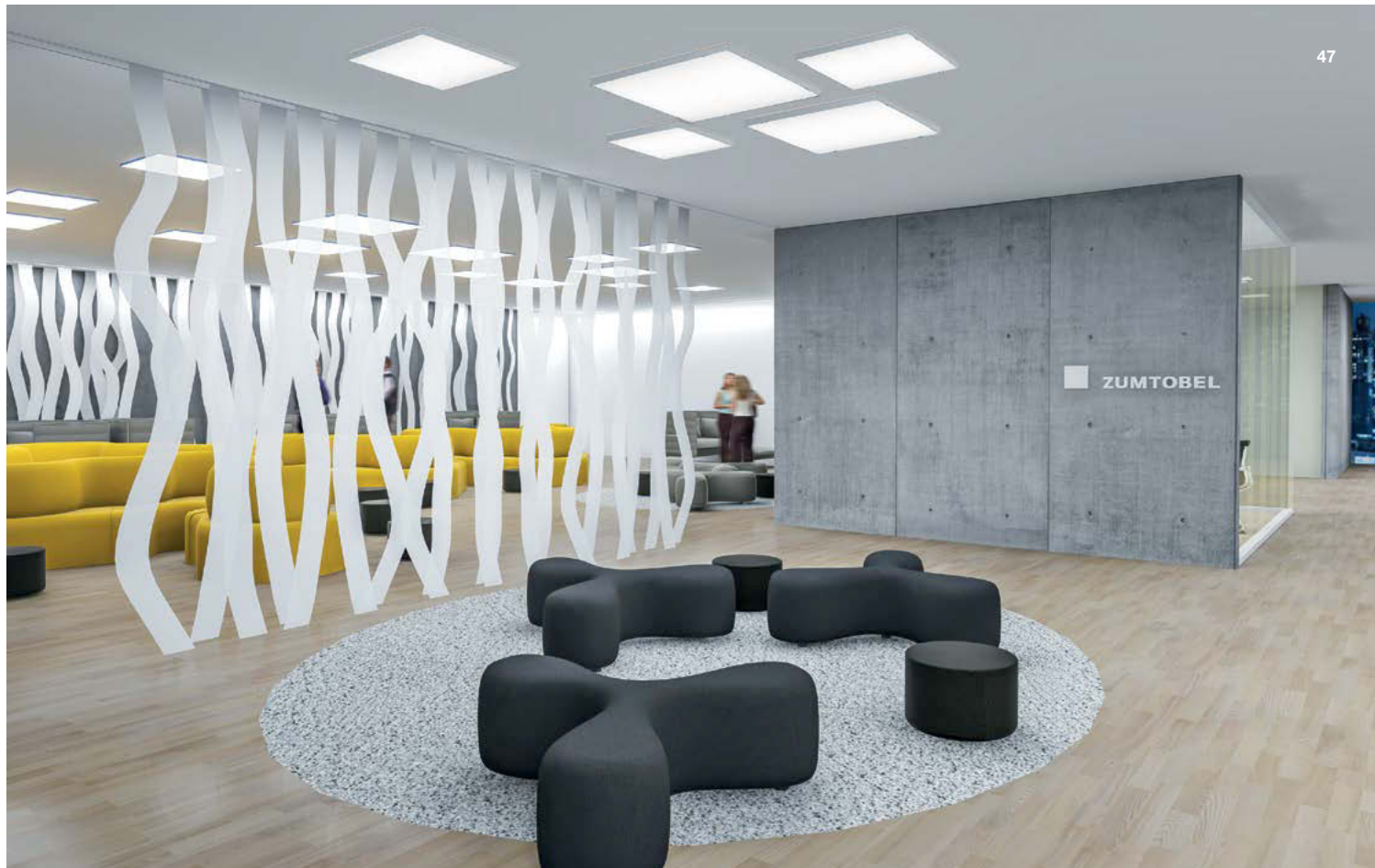
👉 Ansikt-til-ansikt-kommunikasjon eller videokonferanser: Forhåndsdefinerte lysscener kan hentes frem alt etter behov og støtte individuelle situasjoner.

💡 Tilstedeværelse- og tidsstyring kompletterer sparepakken for maksimal energieffektivitet. Den store effektiviteten til MILDES LICHT V med opp til 108 lm/W støttes i bruken av nærværs- og tidsstyring.

## Videokonferanserom

### Nettverkskommunikasjon på avstand

I globaliseringens og nettverkets tidsalder har videokonferanser allerede fått inntog i hverdagen til mange bedrifter. Her må belysningsløsningen oppfylle de spesielle kravene til videokonferanserom og samtidig oppfylle klassiske ergonomiske krav til arbeidsstasjoner med tanke på flerbruk.



**CIELOS**  
Modulært lyssystem



**LITECOM**  
Lysstyring



Lysplassering og høye belyningsstyrker gjør at det kan oppstå en jevn, og dermed en aktiverende kommunikasjonsatmosfære.



Komfortabel design og store, diffuse flater skaper identitet gjennom en åpen og aktiverende romkarakter.



Lysstyring og tidsstyring reduserer energikostnadene for belyningsløsningen. De effektive CIELOS med LED oppnår et lysutbytte på opp til 125 lm/W.

## Uformell kommunikasjonszone

### Fristed for avveksling

Trendforskere og kontoreksperter har bevist at særlig spontan, uformell kommunikasjon, som eksempelvis finner sted på kaffekjøkkenet, fremmer kreativitet i teamet. For arkitekturen og belyningskonseptet betyr dette at biområder i planleggingskonseptet må vies mer oppmerksomhet.

## Lysstyring

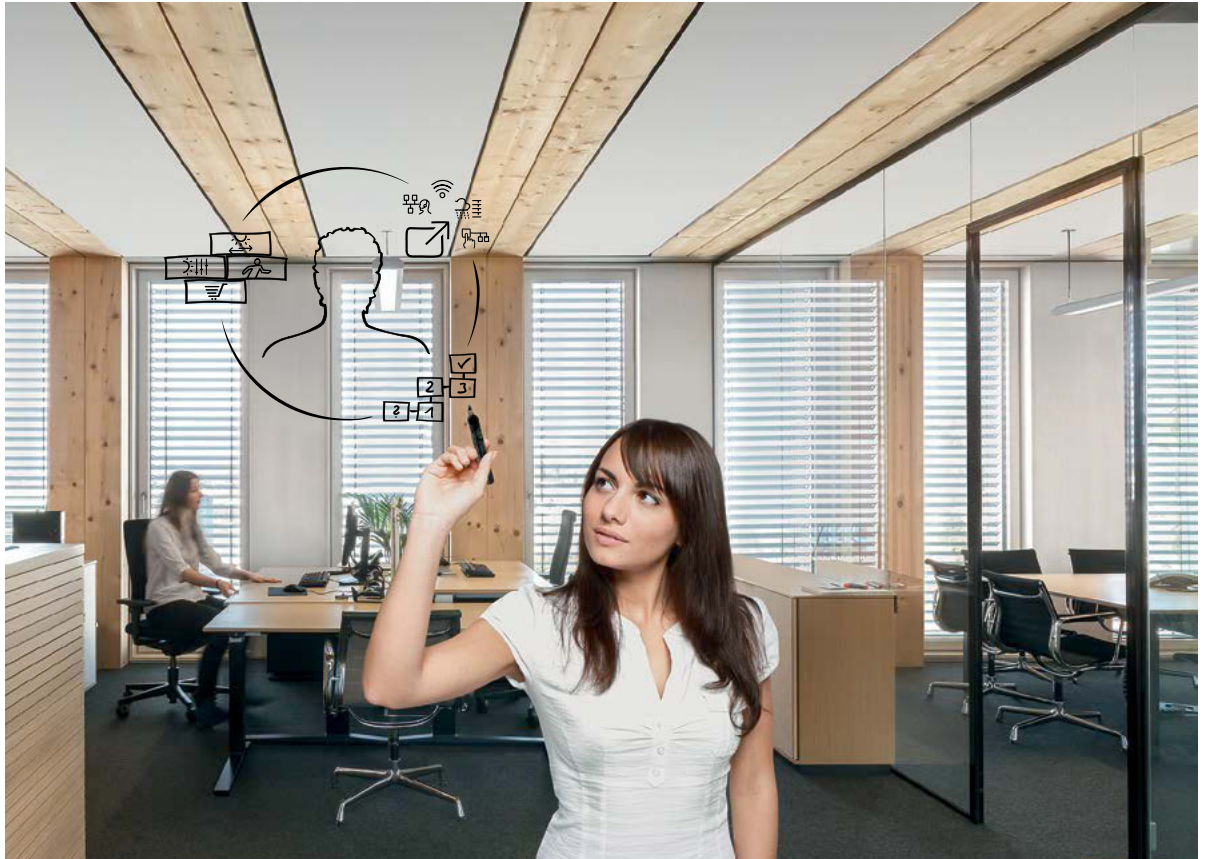
LITECOM setter brukeren i fokus

# LITECOM

Det nye lysstyringssystemet LITECOM tilbyr grenseløs fleksibilitet for betjening, funksjon og systemstørrelse. Hvert lys og hver persienne er justert til maksimal visuell komfort, tilbyr uavhengig individualitet – og bruker samtidig alle alternativene for energieffektivitet. Det innovative app-konseptet muliggjør en nøyaktig tilpasning til alle behovene for bygningen og brukeren. De ønskede funksjonalitetene kan utvides i form av apper til enhver tid. Grunnleggende lys- og bygningsfunksjoner dekkes allerede i basis-appen. Betjeningen skjer via taster og brukergrensesnitt, på smarttelefoner, nettbrett eller PC-er.







#### Den nye generasjonen av lysstyring:

- LITECOM app-konsept gir lysstyringssystemene en ny dimensjon av fleksibilitet. Tilbudet av funksjonaliteter strekker seg fra dagslys og Shows til nødbelysning.
- Som åpent system tilbyr LITECOM muligheten til å programmere egne apper, aktivere feltbussystemer som KNX eller inkorporere lys- og persiennestyringen i bygningssystemer via BACnet og OPC.
- Takket være LITECOM vevisere er det ikke nødvendig med noen ekstra kunnskaper for å ta systemet i bruk med få trinn.
- Den mobile interaksjonen er allerede inkludert som standard. Alle enheter som kan kobles til Internett, kan kommunisere med LITECOM.
- Det flerspråklige brukergrensesnittet forbinder individuelle designmuligheter med intuitiv betjening – basert på vitenskapelige funn og brukeranalyser.
- LITECOM tilpasser seg til de spesifikke kundønskene gjennom vilkårlig utvidbare funksjoner og prosjektstørrelser: opp til 250 aktører med LITECOM, opp til 100 000 aktører med LITECOM infinity.

# Sikkerhetsbelysning og nødlyssystemer

## ONLITE gir sikkerhet fra én og samme kilde

Fungerende sikkerhetsbelysning er mer enn bare et must, det er lovfestet. Kvaliteten av lys og forsyningssystem uttrykker en følelse av ansvar overfor ansatte, objektet og miljøet. Den sanne kvaliteten bevises ikke bare i alvorlige tilfeller. Sikkerhetslys og lys for rømningsveier fra ONLITE overbeviser også i hverdagen – med diskret design og mulighet for integrering i designen. Samtlige tekniske kvalitetskriterier, som maksimal energieffektivitet og svært enkelt vedlikehold, gir Zumtobel høy prioritet. Basert på mangeårig erfaring på LED-området satser hele ONLITE produktfamilien på den nyeste LED-teknologien med lang levetid og en perfekt styrt forsyning i nødstilfeller.



### Rømningsveilys PURESIGN og COMSIGN 150

- Design oppfyller de høyeste lystekniske, ergonomiske og estetiske kravene
- Utviklet av det renommerte designstudioet EOOS
- iF-Design Award og Good Design Award for PURESIGN
- Optimal integrering i arkitekturen: f.eks. ser det kabelopphengte COMSIGN ut til å sveve i rommet
- Rømningsveilys med ERI-spotter overtar sikkerhetsbelysningen for korridorer og trappeoppganger
- Tilkoblingseffekt kun 4,5 watt



#### Sikkerhetslys RESCLITE

- Den kompakte designen gjør at lysene blir nesten usynlige, aluminiumsdekselet av høy kvalitet føyer seg harmonisk inn i takbildet
- Unik optikk tillater svært store lysavstander, noe som reduserer investeringskostnadene: RESCLITE escape for rømningsveier, RESCLITE antipanic for møterom
- Enkle planlegging og montering



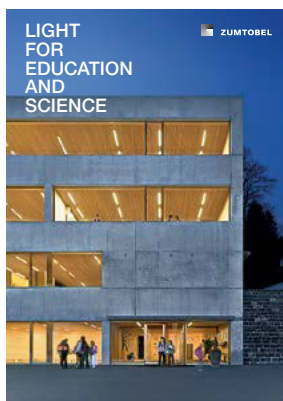
#### Sentralt nødlysforsyningsystem eBox

- Maksimal funksjonalitet ved lite plassbehov, perfekt tilpasset Zumtobels LED sikkerhets- og rømningsveily
- Også mulig: Bruk på standardlys med en nettspenning på 230 V AC eller 216 V DC
- Fleksibel bruk takket være oversiktlig oppbygging og modulær plug-in design og liten SUB-fordeler i IP 20
- Enkel håndtering fra installasjon via betjening til vedlikehold





zumtobel.com/office



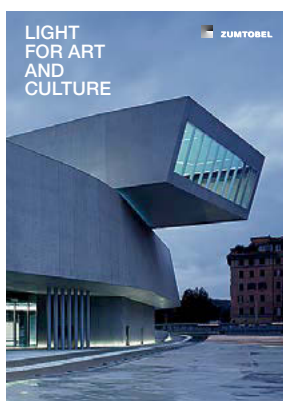
zumtobel.com/education



zumtobel.com/shop



zumtobel.com/hotel



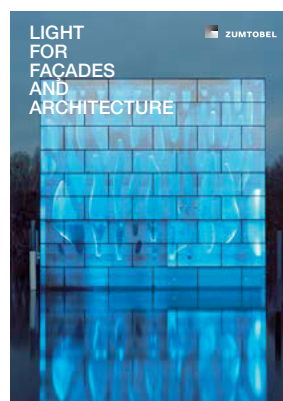
zumtobel.com/culture



zumtobel.com/healthcare



zumtobel.com/industry



zumtobel.com/facade

**Zumtobel, som er en del av Zumtobel Group, er en internasjonalt ledende leverandør av integrerte belysningsløsninger for profesjonell belysning av bygninger både innvendig og utvendig.**

- Kontor og kommunikasjon
- Utdanning og forskning
- Utstillinger og butikker
- Hotell og velvære
- Kunst og kultur
- Helse og omsorg
- Industri og produksjon
- Fasader og arkitektonisk belysning

Gjennom kombinasjonen av innovasjon, teknologi, design, følelse og energieffektivitet genererer vi unik bruk for kundene. Vi kombinerer best mulig ergonomisk lyskvalitet for menneskers trivsel med en ansvarlig omgang med ressurser for konseptet Humanergy Balance. Egne salgsorganisasjoner i tju land og forhandlerrepresentanter i femti andre land danner et internasjonalt nettverk av eksperter og planleggingspartnere for profesjonell belysningsrådgivning, assistanse til planleggingen og omfattende service.

#### Lys og bærekraft

I henhold til selskapets filosofi «Med lys ønsker vi å skape opplevelsesverdener, gjøre arbeidet lettere, øke kommunikasjonen og sikkerheten, fullt bevisst på vårt ansvar overfor miljøet» tilbyr Zumtobel energieffektive produkter av høy kvalitet og respekterer samtidig en miljøvennlig og ressursbesparende produksjon.

[zumtobel.com/sustainability](http://zumtobel.com/sustainability)



#### Gjennomgående kvalitet – med 5 års garanti.

Som verdens ledende belysningsleverandør gir Zumtobel en fem års garanti på Zumtobel merkevare produkter ved registrering senest 90 dager etter fakturadato, i henhold til garanti-vilkårene på [zumtobel.com/garantie](http://zumtobel.com/garantie) an.

Art.nr. 04 946 530-NO 01/2015 © Zumtobel Lighting GmbH  
 Det tekniske innholdet var riktig da dette ble trykket. Med forbehold om endringer. Vennligst sjekk med ditt lokale salgskontor.  
 For miljøets skyld: Luxo light er klorfritt bleket papir fra bærekraftig forvaltede skoger og kontrollerte kilder.





Tracks and spots



Modular lighting systems



Downlights



Recessed luminaires



Surface-mounted and pendant luminaires



Free-standing and wall-mounted luminaires



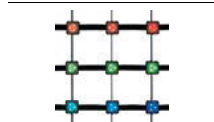
Continuous-row systems and individual batten luminaires



High-bay luminaires and floodlight reflector systems



Luminaires with extra protection



Façade, media and outdoor luminaires



Lighting management systems



Emergency lighting



Medical supply systems

## Norway

Zumtobel Belysning  
Strømsveien 344  
1081 Oslo  
T +47 22 82 07 00  
info.no@zumtobel.com  
zumtobel.no

## Headquarters

Zumtobel Lighting GmbH  
Schweizer Strasse 30  
Postfach 72  
6851 Dornbirn, AUSTRIA  
T +43/(0)5572/390-0  
info@zumtobel.info

ZG Licht Mitte-Ost GmbH  
Grevenmarschstrasse 74-78  
32657 Lemgo, GERMANY  
T +49/(0)5261 212-0  
F +49/(0)5261 212-7777  
info@zumtobel.de

[zumtobel.com](http://zumtobel.com)



ZUMTOBEL

# LYS FOR KONTOR

