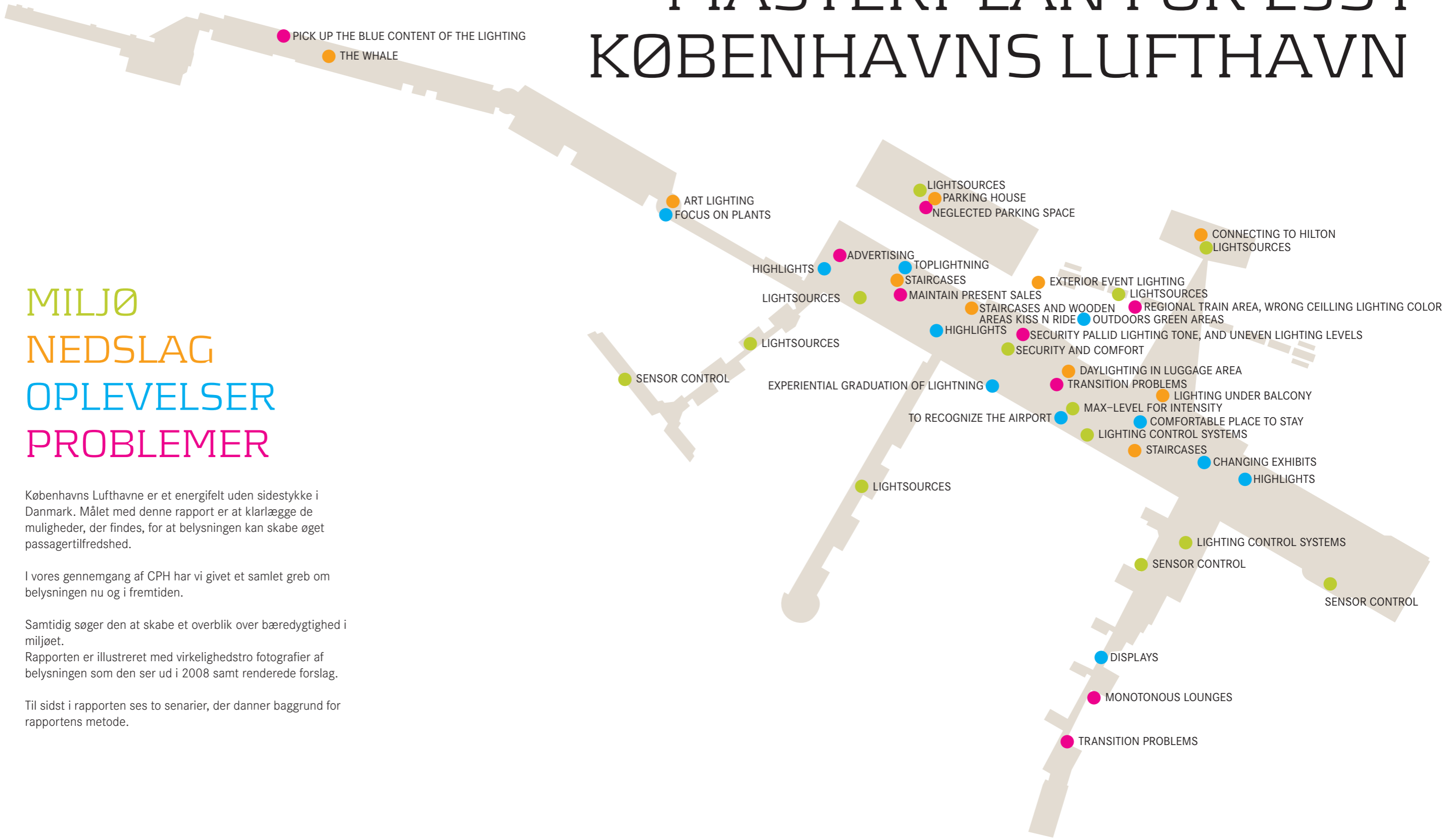


- MILJØ
- NEDSLAG
- OPLEVELSER
- PROBLEMER

MASTERPLAN FOR LYS I KØBENHAVNS LUFTHAVNE

Jesper Kongshaug & Laura Stamer © 2008.
Dette materiale er udarbejdet af Jesper Kongshaug & Laura Stamer. Materialet tilhører kunden og må alene anvendes af kundens medarbejdere. Jesper Kongshaug & Laura Stamer har ophavsret til konceptuelle metoder og modeller anvendt i rapporten. Materialet må ikke distribueres eller reproducere til andre end kunden uden forudgående skriftligt samtykke fra Jesper Kongshaug & Laura Stamer. Alle fotografier er af Laura Stamer & Jesper Kongshaug.

MASTERPLAN FOR LYS I KØBENHAVNS LUFTHAVN



MILJØ
NEDSLAG
OPLEVELSER
PROBLEMER

Københavns Lufthavne er et energifelt uden sidestykke i Danmark. Målet med denne rapport er at klarlægge de muligheder, der findes, for at belysningen kan skabe øget passagertilfredshed.

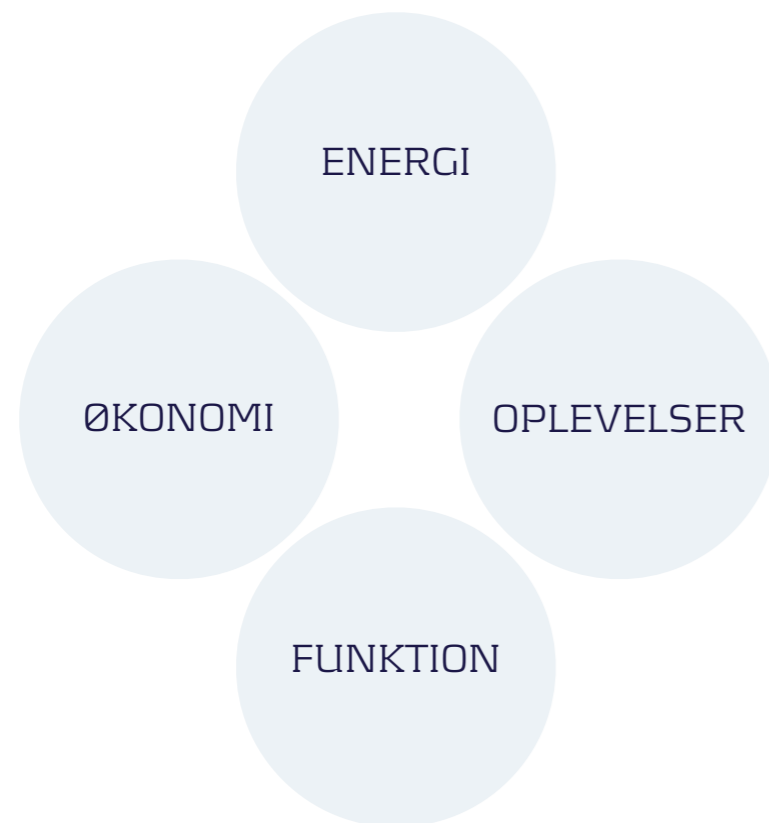
I vores gennemgang af CPH har vi givet et samlet greb om belysningen nu og i fremtiden.

Samtidig søger den at skabe et overblik over bæredygtighed i miljøet.

Rapporten er illustreret med virkelighedstro fotografier af belysningen som den ser ud i 2008 samt renderede forslag.

Til sidst i rapporten ses to senarier, der danner baggrund for rapportens metode.

ENERGI - ØKONOMI OPLEVELSER - FUNKTION

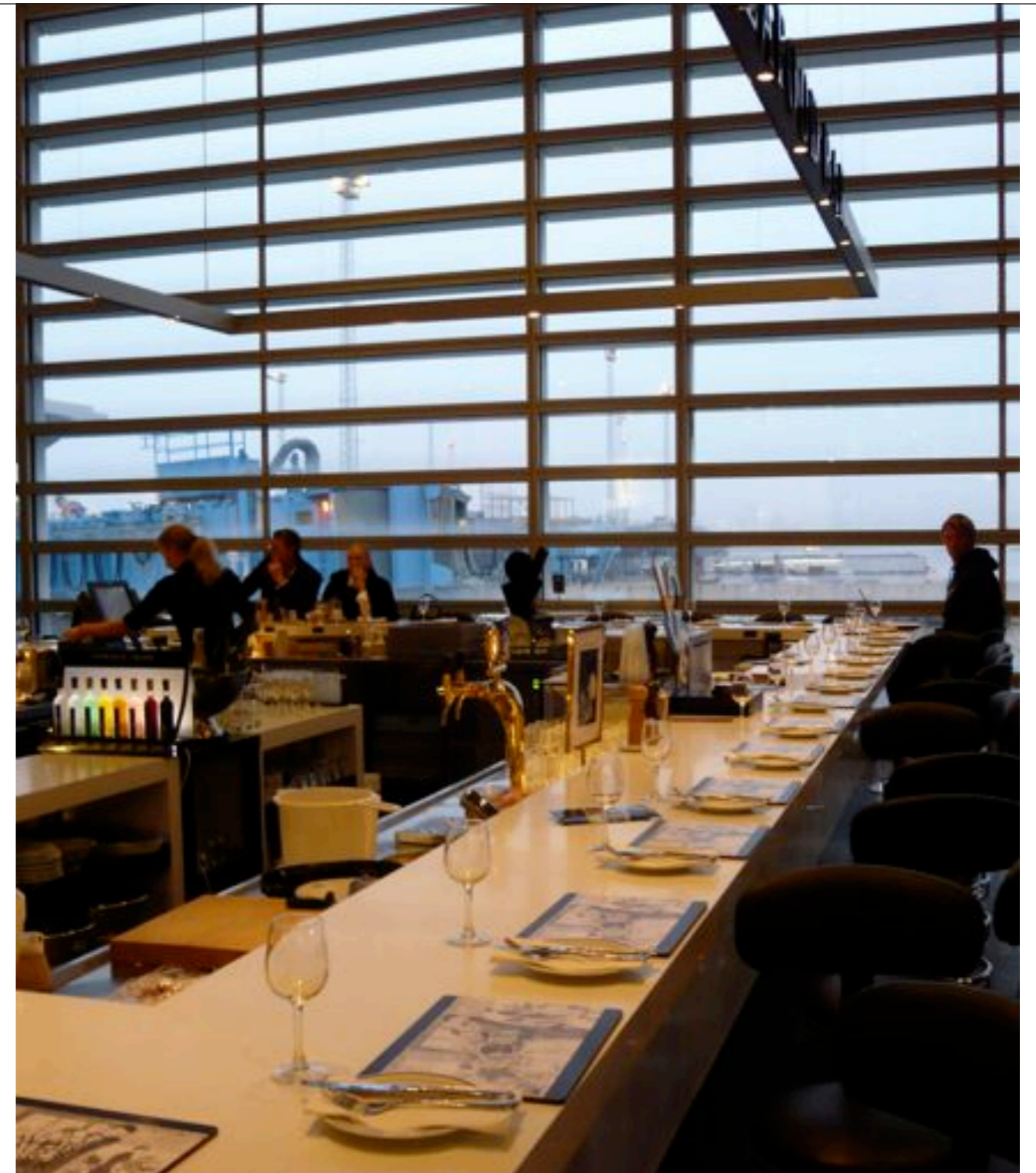


Competition with other airports makes it important to be attractive to shops and travellers.

Københavns Lufthavne er inde i en dynamisk udvikling med konkrete mål for bæredygtighed. Et mål er at reducere forbruget af strøm i forhold til 1990 med 21% inden 2012 for at reducere CO₂-udledningen. Elafgiften skal i samme periode reduceres med 10%.

Konkurrencen med andre lufthavne gør det samtidig vigtigt for CPH at være en attraktiv lufthavn både for de rejsende og for det kommercielle miljø. En analyse af belysningen er et værktøj, der dykker ind i de kræfter, som man møder dag og aften.

Vi vil analysere og konkretisere problemstillinger set ud fra et belysningsmæssigt udgangspunkt. Samtidig vil vi anvise eksempler på løsninger, som giver et kvalitetsløft og bedre oplevelser. I udvalgte nedslag foreslår vi projekter, der kan forbedre Københavns Lufthavne, når blikket er indstillet på energi, økonomi, oplevelser og funktion.



En branding af Københavns Lufthavn vil kræve investeringer og beslutsomhed, som på langt sigt vil komme lufthavnen til gode på flere måder.

A true environmental branding of CPH needs investments and decisions. These decision will pay back and almost immediately give benefits while developing the commercial areas in a sustainable way.

Miljøet har aldrig kaldt mere på vores opmærksomhed end nu.

Det er hævet over enhver tvivl, at det ikke alene er vigtigt at sende signal om miljøbevidsthed, det er også nødvendigt rent faktisk at gøre noget. De nordiske lande er desuden kendte for inspiration og lederskab med hensyn til ansvarlighed over for miljøet.

Lufthavnen har en enestående position i samfundet og dermed helt særlige muligheder for at påkalde sig opmærksomhed ved beslutsomhed og resultater.

Vi foreslår et bæredygtigt greb der på en gang fremmer den konkurrencesituation lufthavnen befinder sig i kommercielt, og samtidig bidrager med et overskud til nye tiltag.

På kort sigt er det muligt inden for 4 år at ændre regnestykket om Lufthavnens CO₂-produktion ved både at nedsætte effektforbruget og producere sin egen strøm, ligesom lufthavnen tidligere gjorde det.

I dette regnestykke er det vigtigt, at der indregnes det nødvendige overskud til, at det kommercielle miljø kan fremstå i overbevisende, dynamisk og moderne belysning. Arkitekturen fortjener også at blive fremhævet i nedslag, der giver nye oplevelser for den rejsende.

På helt kort sigt er det vigtigt at sende signaler allerede ved miljøkonferencen i 2009 i København.

En branding af Københavns Lufthavn på denne måde vil kræve investeringer og beslutsomhed, som på langt sigt vil komme lufthavnen til gode på flere måder!

Vi er ikke gået ind i en diskussion om, hvordan man opvarmer og afkøler lufthavnen, da vi mener det ligger uden for denne rapports rammer.

Med sine store arealer har CPH potentiale for at fremstille energi uden CO₂-produktion og kan overveje muligheder for alternativ energi-produktion ved solenergi eller vindmøller.



STYRING LYSKILDER



Niveau 0 i Terminal C

STYRING

Ved hjælp af sensorer er det muligt at styre tænding og afbrydelse af belysningen ud fra forskellige parametre. Dette kan typisk være dagslyssensorer, der afbryder den kunstige belysning ved tilstrækkeligt dagslys. Alternativt kan bevægelsessensorer ("PIR" sensorer) sikre, at lyset er afbrudt i områder uden aktivitet og tændt igen, når behovet opstår. En PIR sensor kan opsættes ved adgangsveje eller trapper, der leder til det afbrudte område, og dermed sikre at lyset er tændt, inden man ankommer til zonen.

Da det kan være u hensigtsmæssigt, at et område ligger hen i mørke på grund af manglende aktivitet, anbefales det at undersøge muligheden for at opdele lyset, så det blot reduceres ved manglende aktivitet. En sensorstyring kan desuden kombineres med tidsstyret kontrol for yderligere præcision. I begge tilfælde vil udgifter til strøm og brændetid på lyskilder reduceres.

En grundig gennemgang af mulighederne for styring af kunstlyset vil kunne generere betydelige besparelser på drift og vedligehold, foruden at det nuancerer den rumlige oplevelse i lufthavnen.

Dagslyset er rumdannende og forøger oplevelsen af stedets arkitektur. Oplevelsen bliver delvist ophævet af overflødig kunstlys. Desuden ophæver de lysende punkter i loftet de store fladers egenart på forskellige tider af døgnet og året.

Den estimerede besparelse ved en omfattende indsats er på 20 % af udgifterne til lys.

LYSKILDER

Det er nødvendigt at gennemgå valget af lyskilder overalt i lufthavnen. Energiforbrug og vedligeholdelse sættes op over for anskaffelsespris og lyskvalitet i forhold til opgaven.

Vi anbefaler udvælgelse af lyskilder baseret på faktisk performance i forhold til behov. 35watt CDM-t (metalhalogen) lyskilder i butikker er en godt afbalanceret lyskilde til spotbelysning af varer og med mulighed for afskærmning af blænding. 70 watt CDM-t er unødigt kraftig.

I gangarealer anbefales lysrør med dæmpning, så der opnås en præcis styring af niveauer og farver. Til dynamiske effekter er LED gode, selvom man skal sikre sig fremtidig levering af reservedele. Halogenpærer er kun egnet i begrænsede områder.

Lysstofrør er den mest effektive lyskilde, når man sammenligner lysstrøm med forbrugt effekt og har desuden opnået udmærket farvegengivelse og evne til dæmpning, max. RA=90.

Metalhalogen er ligeledes meget effektive, max RA=90. WhiteSun pærer er ligeledes effektive og med en varm glød, RA=80.

Glødelamper er den mindst effektive lyskilde, men med den bedste farvegengivelse, RA=100.

LED (lysdioder) er stadig under udvikling og virkelig god til effektbelysning. Farvegengivelsen gør dem uegnet til almindelig belysning, selvom der foregår forsøg (bl.a. på RISØ), til kompensation for den manglende farvegengivelse. RA<70. Der henvises til www.risoe.dk Lysfiber-båret belysning egner sig til applikationer med mange små lyskilder f.eks. med dårlig tilgang, så lyskilde og varme er placeret et andet sted. Fibrene egner sig også til arkitektoniske lysvirkninger.

VINDMØLLER SOLCELLER

SOLCELLER

Tidligere har der været et kraftværk i Københavns Lufthavne. Vi anbefaler alternativ energifremstilling i CPH.

Der er et godt potentiale for solceller for Københavns Lufthavne, selvom de er dyre i anskaffelse. Teknologien er under stærk udvikling og seneste eksempel er DRs nye byggeri i Ørestaden.

De meget store arealer, lufthavnen råder over, taler for en undersøgelse. Ud fra de forudsætninger, vi kender til, har vi beregnet følgende to eksempler:

– Hvis der vandret placeres en monokrystallinsk solcellefilm på et areal på en kvadratkilometer, fremstiller det 40 millioner kWatt pr. år, altså CPHs eget forbrug sidste år!

– Placeres 1 km² solceller i moduler vinklet 42 grader fra vandret fremstilles 108 millioner kWatt pr. år, altså hele lufthavnens forbrug sidste år.

Målet er 10.813.000 kWh, hvilket svarer til 10% af lufthavnens samlede forbrug og det vil give en CO₂ besparelse på 10.450 tons. 25 stk. 100 kWh anlæg genererer 10 mill. kWh - den anbefalede mængde. Arealet af et sådant anlæg er ialt 100.000 m².

Et 100 kWh anlæg fylder 4000m². På skrå flader - volde eller tagflader - fylder det 900m². Solceller kan være integreret i tagkonstruktionen på nybyggeri. Et givent byggeri har potentiale for 4000 m² solceller der vil producere 400.000 kWh om året. Moduleffekten er på 80% efter 20 år, og levetiden anslås til det dobbelte.

Økonomi.

Et 100 kWh anlæg koster 500.000 euro. 25 sådanne anlæg koster 500.000 euro x 25, altså 12,5 mill. euro og vil producere de anbefalede 10.813.000 kWh, som CPH i forhold til sin målsætning anslås at mangle.

Tilsluttes anlægget el-nettet afregnes med el-selskaberne, p.t. til ca. 40 øre pr kWatt. CPH kan tilslutte til eget net med økonomisk fordel; en mulighed der bestemt bør undersøges ift skat mm. En solcelleinvestering er normalt betalt ind på 17 år for alm. nettilsluttede anlæg. CPH vil kunne forbedre dette tal. Der henvises til www.solenergi.dk

VINDMØLLER

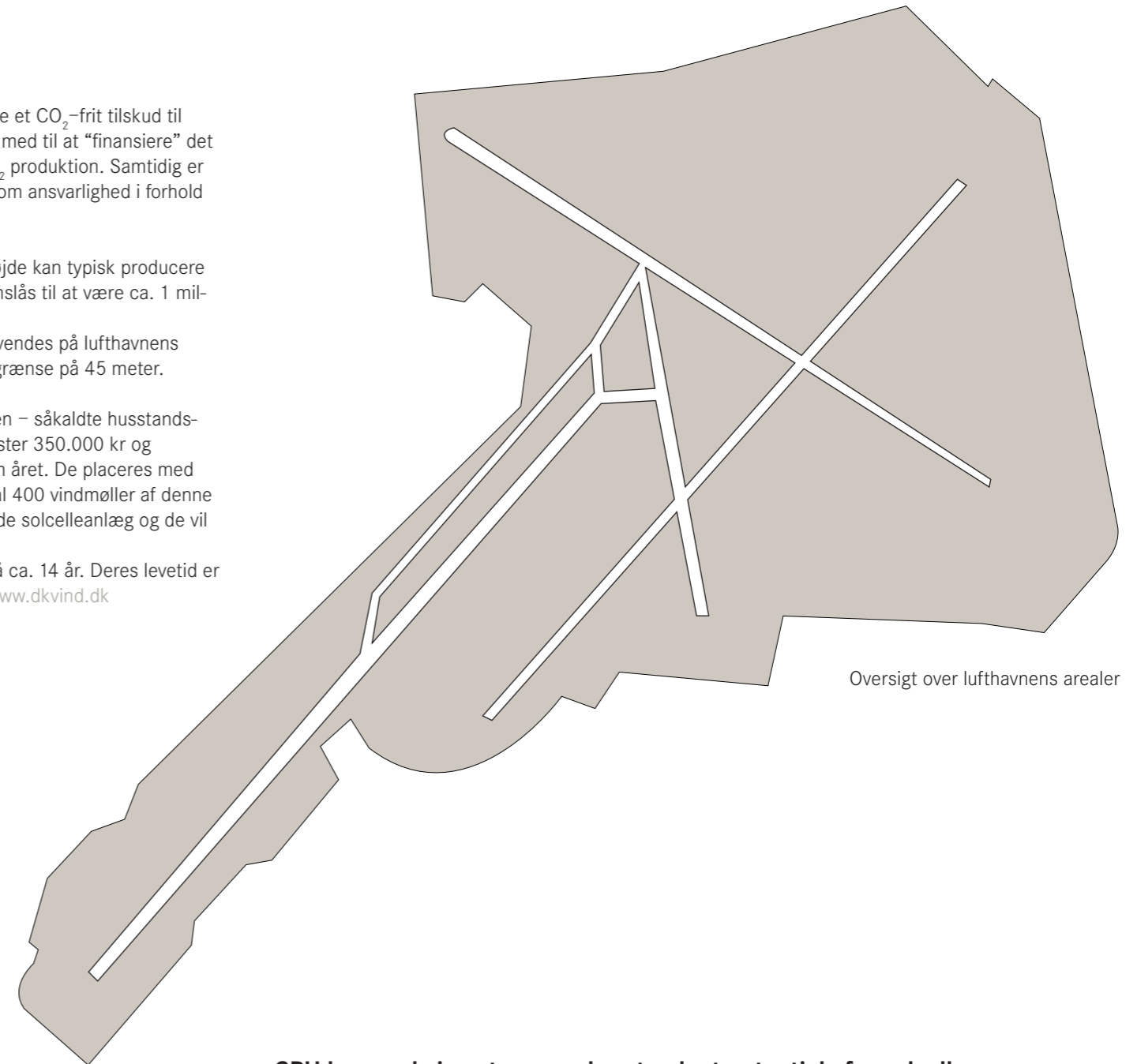
En vindmølle vil kunne præstere et CO₂-frit tilskud til forbruget og kan således være med til at "finansiere" det mål, der er for reduktion af CO₂ produktion. Samtidig er en vindmølle et tydeligt signal om ansvarlighed i forhold til miljøet.

En vindmølle på 100 meters højde kan typisk producere 350.000 kWatt årligt. Prisen anslås til at være ca. 1 million kr.

Denne møllehøjde kan ikke anvendes på lufthavnens områder, hvor der er en højdegrænse på 45 meter.

Vindmøller på 25 meter i højden - såkaldte husstandsmøller - er på 11 kWatt. De koster 350.000 kr og producerer ca. 25.000 kWh om året. De placeres med 75 meters mellemrum. Der skal 400 vindmøller af denne type til at erstatte det foreslåede solcelleanlæg og de vil tilsammen koste 140 mill. kr.

De er økonomisk finansieret på ca. 14 år. Deres levetid er typisk 20 år. Der henvises til www.dkvind.dk



Oversigt over lufthavnens arealer

CPH har med sine store arealer et oplagt potentiale for solceller. Branding-værdien af et tydeligt anlæg i forhold til miljø-konferencen i 2009 kan ikke overvurderes. Det anbefalede anlæg vil være det største i Norden. CPH er desuden gunstigt stillet i forhold til økonomien, specielt i forhold til de tiltag der er nødvendige ifølge CPHs CO₂-mål.

OLEVELSELER MASTERPLAN

Skandinavisk Arkitektur inviterer dagslyset indenfor. Den tålmodige overgang til kunstlys er noget særligt for Norden.

Scandinavian architecture welcomes the daylight. The prolonged transformation to artificial lighting is typical for the Nordic light.

Den skandinaviske arkitektur handler i høj grad om lys. Vi inviterer lyset indenfor og har ikke samme ulempe ved lys, som vi kender det sydpå, hvor lyset indeholder for meget varme, og arkitekturen i højere grad bruges til at skærme for lyset. Årstiderne viser sig tydeligere her, og den nordlige beliggenhed skaber en længere overgang imellem lys og mørke.

Det giver et unikt look indendørs, idet orienteringen udad bliver tydelig. Flyvere ses igennem de store vinduespartier, og solens retning er klart aftegnet i rummet. Skumringstimerne får i CPHs arkitektur tid og plads til at skabe stemninger og variationer.

Der ligger et potentiale i at lade kunstlyset forholde sig til disse situationer og lade dagslyssensorer og styring af lyset afhænge af dagslyssituationen. Disse overgange kan fremhæves ved god elektrisk styring.

I flere områder er lyset nu tændt uanset lysforholdene, og ud over kunstneriske formgivning er der energibesparelser at hente på denne post.

Udendørs er ankomsten til lufthavnen i belysningen løst efter gældende lov. Der er et potentiale i at fremhæve de eksisterende kunstværker, der er skabt til lufthavnen, og de grønne elementer af hække og træer, der møder den rejsende. De store parkeringsarealer kan levendegøres ved at skabe fixpunkter i terrænet med belyste kunstværker og træer, hvoraf mange idag kun ses i dagslyset.

- 1 TOPLIGHTNING
- 2 HIGHLIGHTS
- 3 HIGHLIGHTS
- 4 HIGHLIGHTS
- 5 OUTDOORS GREEN AREAS
- 6 EXPERIENTIAL GRADUATION OF LIGHTNING
- 7 DISPLAYS
- 8 COMFORTABLE PLACE TO STAY
- 9 FOCUS ON PLANTS
- 10 TO RECOGNIZE THE AIRPORT
- 11 CHANGING EXHIBITS

9 FOCUS ON PLANTS

2 HIGHLIGHTS

1 TOPLIGHTNING

3 HIGHLIGHTS

5 OUTDOORS GREEN AREAS

6 EXPERIENTIAL GRADUATION OF LIGHTNING

8 COMFORTABLE PLACE TO STAY

10 TO RECOGNIZE THE AIRPORT

11 CHANGING EXHIBITS

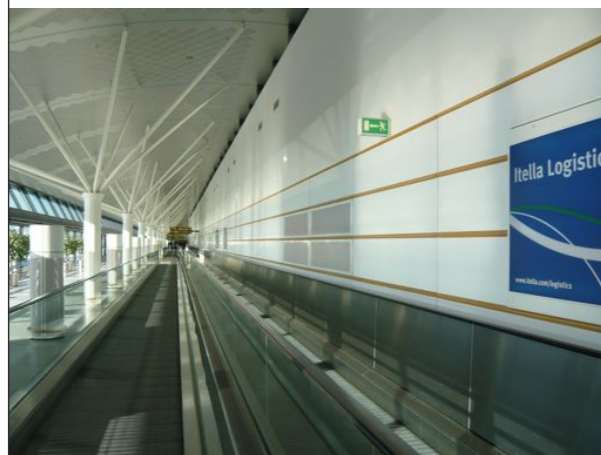
4 HIGHLIGHTS

7 DISPLAYS

HIGHLIGHTS OG DISPLAYS



Eksempel på moving displays skitseret i finger D



Stationært display i finger A som det ser ud i dag

DISPLAYS

Et display i bevægelse vil give den rejsende en dimension i de mange transportere, og skiltene kan blive en del af den samlede lysoplevelse i lufthavnen.

Vi forestiller os de lange rullende fortove som specielt egnede til et langt LED baseret display med information, der følger den rejsendes hastige, glidende gang på båndet. Man har under denne transport en unik chance for opmærksomhed fra den rejsende. Dette kan udnyttes til at profilere CPHs evne til at informere og til at reklamere for særlige tiltag. Med display i videokvalitet opnås en øget kommunikation med den rejsende i bevægelse, man ikke har idag.

Et lignende system er med succes etableret andre steder, eksempelvis i Tokyo.

Vi foreslår faste displays

- der beskriver karakteristika ved København
- der fortæller om særlige kommercielle tilbud
- der på tv-monitorerne udnyttes bedre til aktuelle temaer
- der allerede i P-kælder og endda i Malmø viser aktuelle afgange
- der rumligt defineres på en måde, så arkitekturen fast holdes, og som ikke stresser den rejsende unødigt
 - f.eks. vha pre-indikation af B, C eller D gate

HIGHLIGHTS

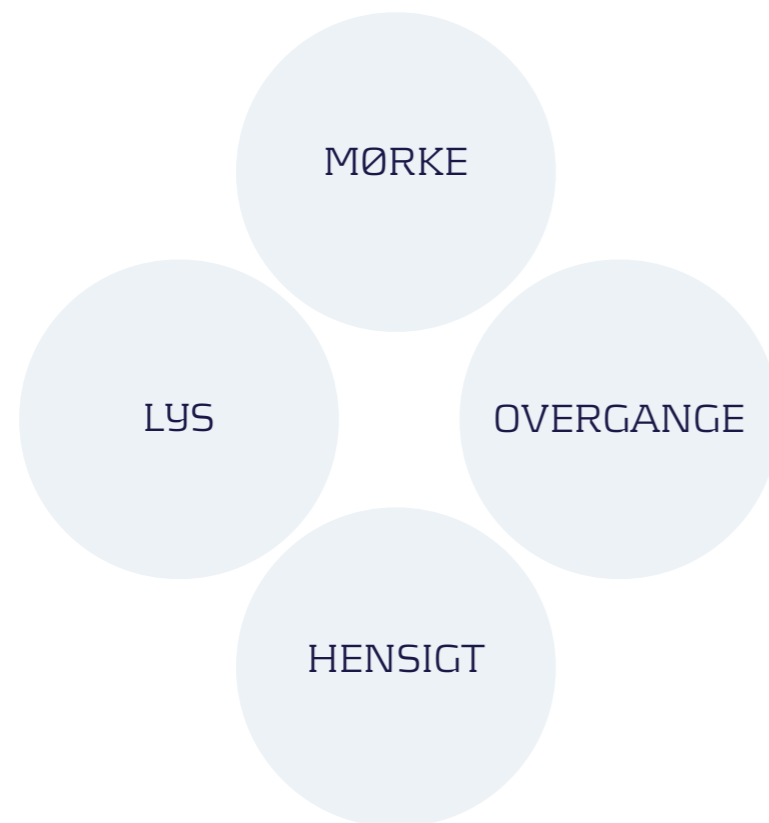
Positive overraskelser har stor værdi. Flere undersøgelser viser, at de rejsende efterspørger skiftende oplevelser på turen. Det vil være gunstigt at etablere 4 sammenlignelige fixpunkter (fx. A, B, C og D), hvor skiftende udstillinger highlightes. De kan være kommercielle og fremhæve tiltag, temaer, fordelagtige priser eller varer.

De 4 highlights kan også promovere dansk design, kunst, mode og arkitektur. Det er centralt, at den rejsende oplever en jævnlig udskiftning af udstillingen.

Genkendeligheden i de tre skiftende markeringer vil skabe visuel afveksling og være en navigator.



MØRKE - LYS OVERGANGE - HENSIGT



Der skal altid være lys nok – naturligvis. Der er dog ikke behov for mere lys end netop et tilstrækkeligt lys.

På Sundsvall Hospital i Sverige har man sparet 30% på elregningen alene ved at lade lysintensiteten afhænge af, hvor travlt der er.

Flere passager giver mere lys, færre mennesker får lyset til at dæmpe automatisk, ned til et minimumsniveau. Der henvises til Dansk Center for Lys.

Ideen med at styre lyset har to sider: At kunne tiltrække opmærksomheden ved hjælp af mere lys, både til navigation og til at stimulere handelen. Samtidig er der ved at styre lyset mulighed for store besparelser på strøm. En ekstra gevinst er, at denne iscenesættelse af lysniveauer og adfærd gør oplevelsen i lufthavnen mere positiv og mindre ligegyldig. Idag er intelligent styring af lys meget mere tilgængeligt end for få år siden.

Oplevelsen af lys er i virkeligheden en oplevelse af overgangen fra et mørkere område. Lysets virkning opnås i forskellen fra mørket. I mørket opleves i højere grad tiden og i lyset opleves nuet. Opmærksomheden skærpes betydeligt af lys i mørket. De forskelle der opleves skal ses som relative; en fire-dobling af lyset opleves lige stærkt ved relativt lave som relativt stærke lysniveauer. Der henvises til www.lyssyn.dk.

I Chicago O'Hare International Airport har man valgt at lade lysintensiteten styre flows; der er lys dér hvor folk skal hen. Dels iscenesætter man hermed folks adfærd konstruktivt ved at lede dem på vej på en meningsfuld måde, dels sparer man samtidig strøm.



En styring af mørket er essentiel for oplevelsen af lys. Hvis flowområder bliver holdt tilpas mørke kan vi give folk stærke og motiverende oplevelser af lys.

It is essential for the experience of light, that the darkness is being controlled. If we can specify the darkness in a precise way, it is possible for people to have great experiences of light.

PROBLEMER MASTERPLAN

I en lufthavn der hele tiden er i forandring, er det vigtigt med et kritisk blik på lyset, for at nå frem til et bedre helhedsindtryk. Vi har konstateret flere konkrete problemer i belysningen, der kan tages fat på.

En finish i oplevelsen af farver og overgange vil give lufthavnen et mere færdigt præg, så det bliver mindre tydeligt, at der altid pågår forbedringer og ombygninger. Lige nu er der flere steder et aftryk af denne proces, der hænger ved.

Nedenfor opsummeres nogle af de elementer, som relativt enkelt ville kunne angribes til glæde for den rejsende:

I terminal 1 er der i loungen og gates flotte blå møbler og desuden kunstværker i en blå tone, hvor lyskilden ved udskifning ville blive bedre til at gengive de blå farver, så den blå tone overalt kommer bedre frem. I security kontrol i T2 er der ujævn belysning med en gusten tone, der stiller situationen i et uvenligt lys. Tax-free ved finger A har blændende skiltning, der generer adgangen til butikken.

Over gangene hænger belyste tema-plakater, der virker støjende i en ellers væsentlig og smuk gang ved butikkerne.

Foran den store kiosk ved finger B er der lavthængende loftbelysning, der i skarpe lyspunkter skaber ubehag, når man passerer.

T3 har overgangsproblemer i gangområder og ved udgangen fra den store tax-free.

Butikker i T3 har flere steder blændene lamper rettet direkte ud i gangene.

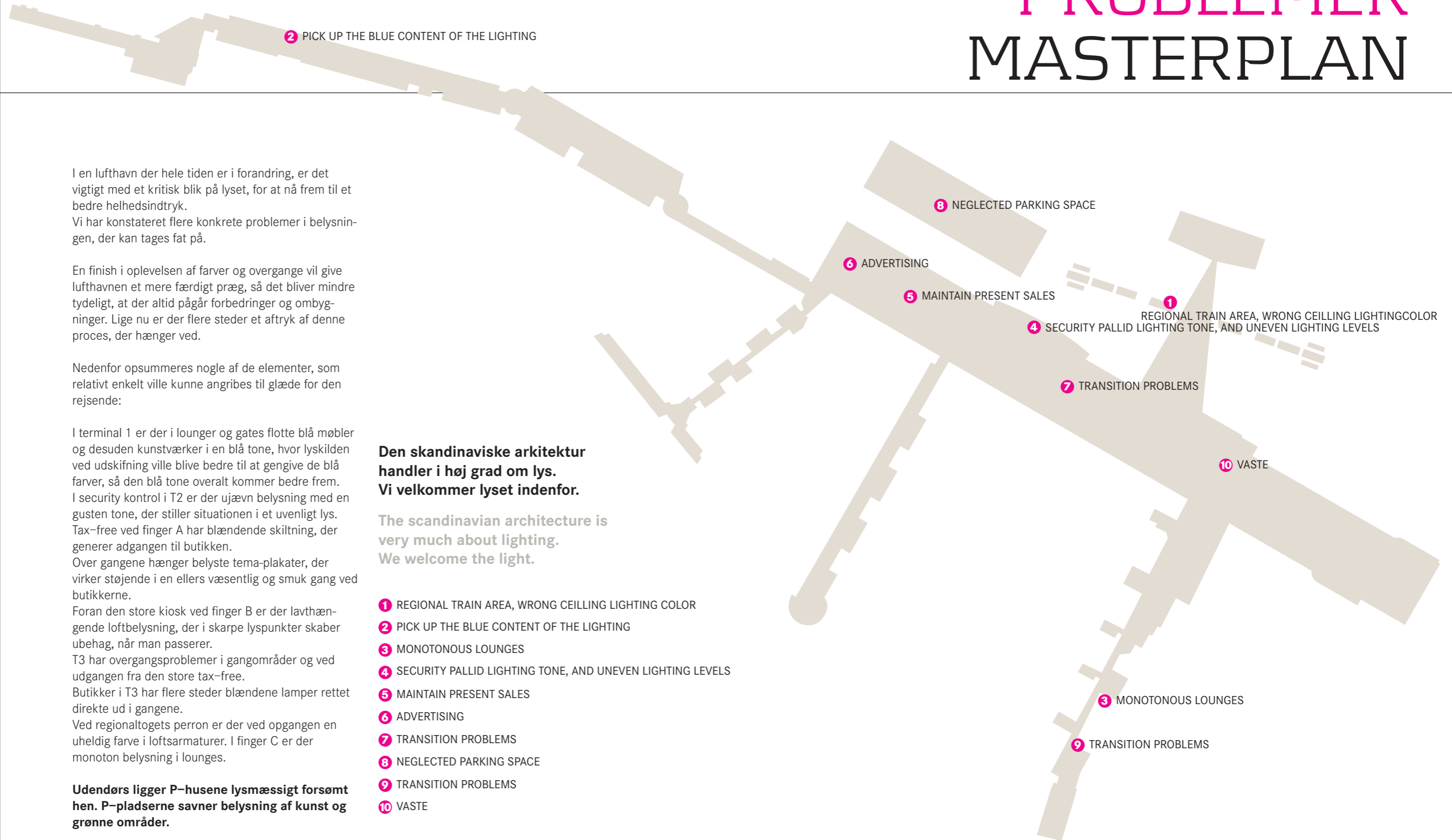
Ved regionaltogets perron er der ved opgangen en uheldig farve i loftsarmaturer. I finger C er der monoton belysning i lounges.

Udendørs ligger P-husene lysmæssigt forsømt hen. P-pladserne savner belysning af kunst og grønne områder.

Den skandinaviske arkitektur handler i høj grad om lys. Vi velkommer lyset indenfor.

The scandinavian architecture is very much about lighting. We welcome the light.

- 1 REGIONAL TRAIN AREA, WRONG CEILING LIGHTING COLOR
- 2 PICK UP THE BLUE CONTENT OF THE LIGHTING
- 3 MONOTONOUS LOUNGES
- 4 SECURITY PALLID LIGHTING TONE, AND UNEVEN LIGHTING LEVELS
- 5 MAINTAIN PRESENT SALES
- 6 ADVERTISING
- 7 TRANSITION PROBLEMS
- 8 NEGLECTED PARKING SPACE
- 9 TRANSITION PROBLEMS
- 10 VASTE



OVERGANGSPROBLEMER SKILTNING SPILD RÅDGIVNING

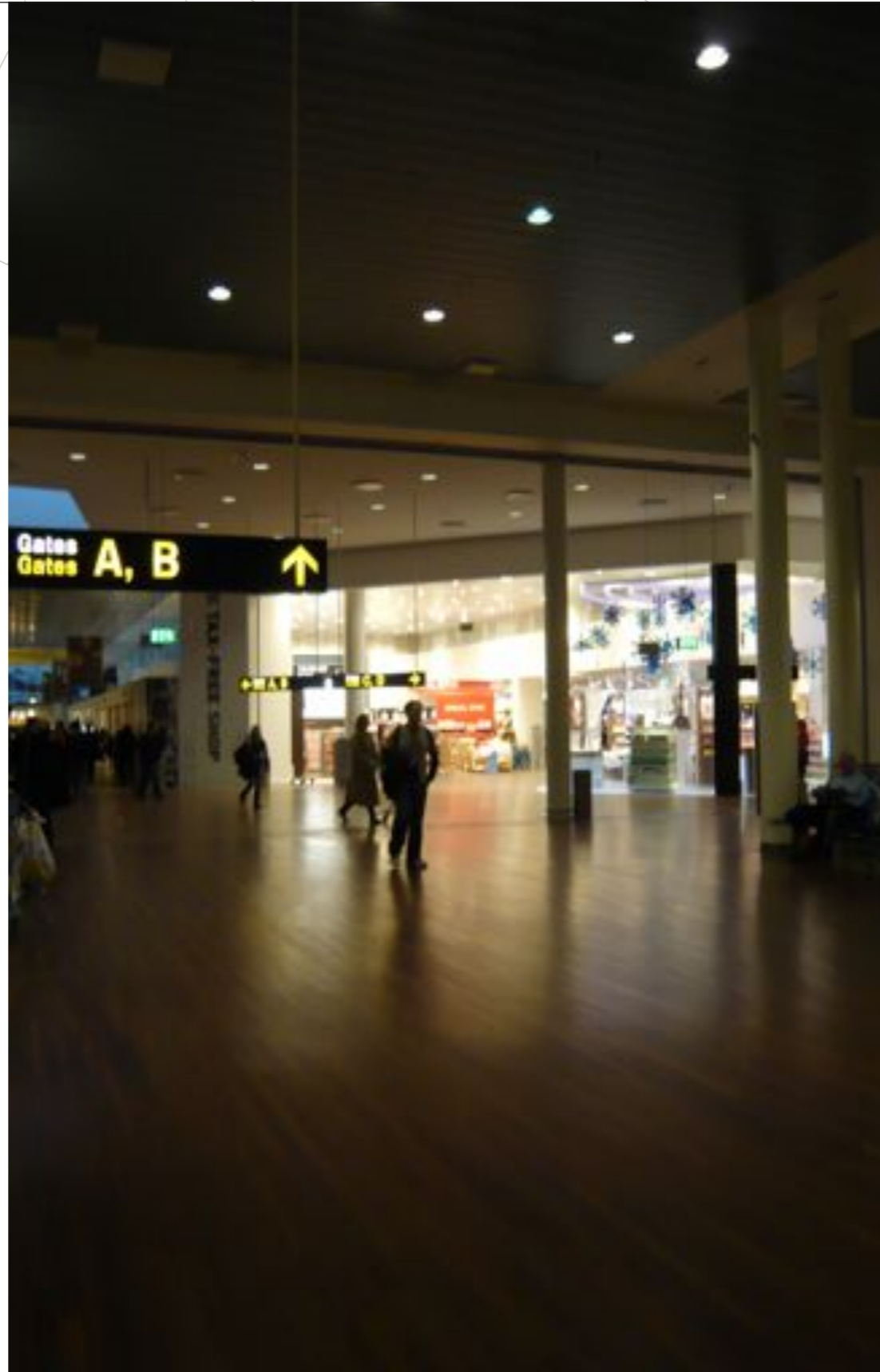
PROBLEMER



SPILD

I Terminal 2 ses det tydeligt, at der er blevet bygget meget om, siden terminalen blev skabt. Mange lamper i loftet (downlights) lyser direkte ned i et loft eller et område, der ikke skal bruge lys ovenfra. Vi foreslår alle disse lamper afbrudt eller fjernet.

Lys der brænder i solskin kan umiddelbart slukkes.



OVERGANGSPROBLEMER

Visse steder i overgange imellem tax-free og tilstødende flow-områder opleves lysforskelle som meget store og skaber en unødvendig oplevelse af mørke. Store overoplyste arealer, hvor belysningen ikke forholder sig til varerne, skaber unødigt ubehag uden mersalg. Hvis der forekommer store lysovergang i de typiske flows, vil de opleves uhensigtsmæssige.

Det er vigtigt at fastholde et lavt lysniveau i gangarealer for at skabe attraktion i overgangen til butikkerne. Øjet er lige følsomt for overgange ved flere lysniveauer; det er kontrasten der tæller. En lysstigning på 1:10 opleves dynamisk. Hvis lysintensiteten holdes på 100 lux i gangarealer, vil et lysniveau i butikken på 1000 lux opleves positivt. Hvis lysniveauet i gangen hæves, hæves lysniveauet i butikken tilsvarende og skaber et unødigt merforbrug for at skabe samme oplevelse.

SKILTNING

Vi tror ikke, at CPH har meget at lære de internationale brands om skiltning og belysning i deres konceptbutikker. Tværtimod kan CPH lære af dem, for uden for de internationale firmaers domæne er der meget overflødig skiltning og belysning, der blokerer for den arkitektoniske oplevelse af lufthavnen. Alle interviews peger på værdien af den arkitektoniske oplevelse, og der er adskillige undersøgelser, der peger på, at overskiltning devaluerer værdien af de enkelte skilte. Skilte opleves ikke som en del af arkitekturen.

RÅDGIVNING

Vi foreslår, at det bliver en fast rutine med tilbud om lysrådgivning i forbindelse med udarbejdelse af grænsefladeskema til forpagtere.

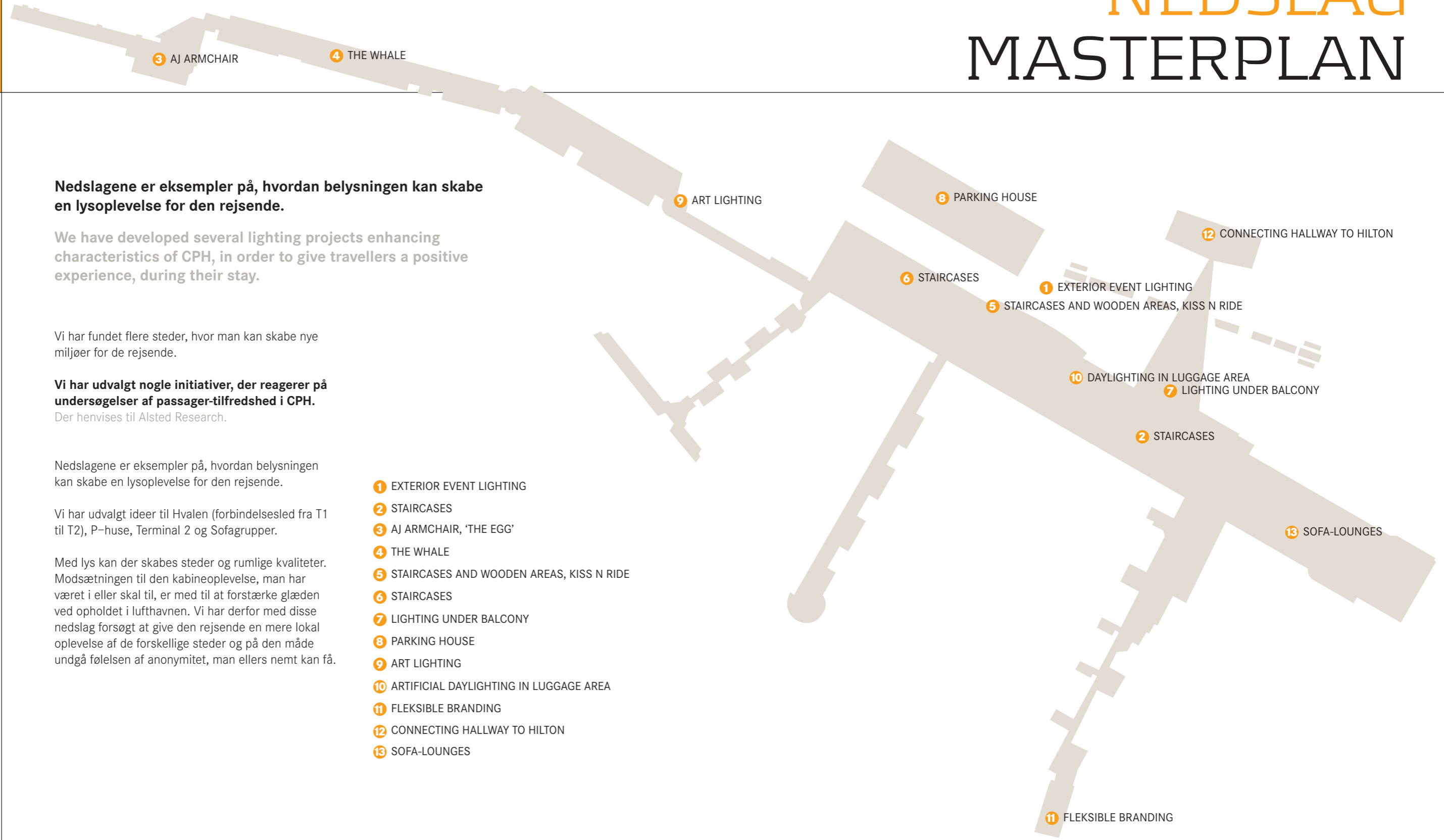
Der er oplagte muligheder for gensidige fordele ved i den tidlige kontakt at få fastlagt hensigtsmæssige løsninger af belysninger. Ved dialog kan man sagtens opnå bedre kvalitet og balance i belysningen og en begrænsning af el-forbruget.

Der er et konkret eksempel på et beklædningsfirma, der opnåede et mersalg på 15% på messer uden andre ændringer end en justering af farven på lyset. Mersalget trådte i kraft med det samme, endda med lidt lavere lysniveau.

De store internationale brands har ofte veludviklede lyskoncepter. Derimod er der mange andre forpagtere, der kunne have glæde af rådgivning. Senest har vi ved dialog med forpagteren fået nedbragt lysniveauet i Tax-Free butikken ud til Nytorv væsentligt.

Det er oplagt på et tidligt tidspunkt at få kontakt. Der kunne endvidere udarbejdes en skriftlig redegørelse for problemstillinger af betydning for god planlægning af belysningen.

NEDSLAG MASTERPLAN



Nedslagene er eksempler på, hvordan belysningen kan skabe en lysoplevelse for den rejsende.

We have developed several lighting projects enhancing characteristics of CPH, in order to give travellers a positive experience, during their stay.

Vi har fundet flere steder, hvor man kan skabe nye miljøer for de rejsende.

Vi har udvalgt nogle initiativer, der reagerer på undersøgelser af passager-tilfredshed i CPH.

Der henvises til Alsted Research.

Nedslagene er eksempler på, hvordan belysningen kan skabe en lysoplevelse for den rejsende.

Vi har udvalgt ideer til Hvalen (forbindelsesled fra T1 til T2), P-huse, Terminal 2 og Sofagrupper.

Med lys kan der skabes steder og rumlige kvaliteter. Modsætningen til den kabineoplevelse, man har været i eller skal til, er med til at forstærke glæden ved opholdet i lufthavnen. Vi har derfor med disse nedslag forsøgt at give den rejsende en mere lokal oplevelse af de forskellige steder og på den måde undgå følelsen af anonymitet, man ellers nemt kan få.

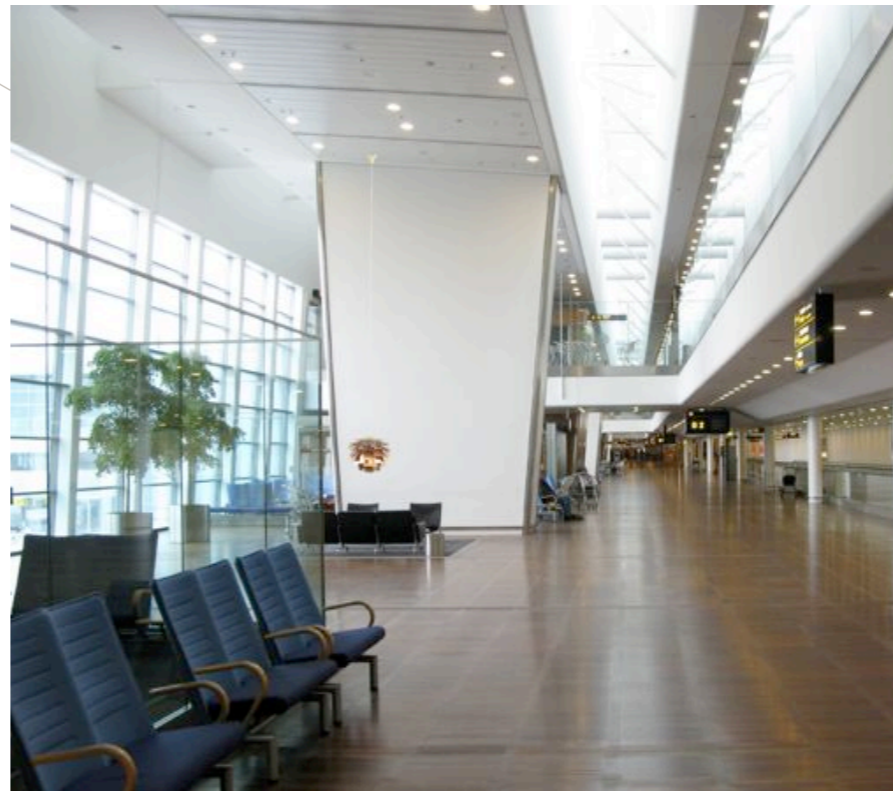
- 1 EXTERIOR EVENT LIGHTING
- 2 STAIRCASES
- 3 AJ ARMCHAIR, 'THE EGG'
- 4 THE WHALE
- 5 STAIRCASES AND WOODEN AREAS, KISS N RIDE
- 6 STAIRCASES
- 7 LIGHTING UNDER BALCONY
- 8 PARKING HOUSE
- 9 ART LIGHTING
- 10 ARTIFICIAL DAYLIGHTING IN LUGGAGE AREA
- 11 FLEKSIBLE BRANDING
- 12 CONNECTING HALLWAY TO HILTON
- 13 SOFA-LOUNGES

SOFA-LOUNGES



I finger D er der etableret små miljøer med en Poul Kjærholm sofa, to stole og et bord. Rummet er højloftet, og man fornemmer hensigten med at definere et mindre areal som et mere intimt rum. Ud over gulvtæppet savner man dog i høj grad en rumlig definition.

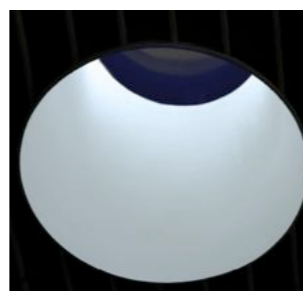
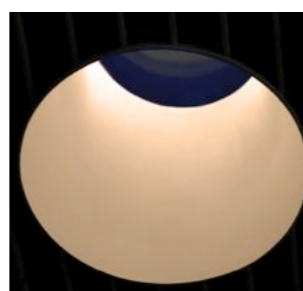
Vi foreslår derfor, at disse grupper får en pendellampe nedhængt fra loftet til at underbygge situationen og skabe et fixpunkt for sofagruppen ved hjælp af lys. Vi tror, at dette både vil skabe ro og vil fremhæve det arkitektoniske.



'Tønderne' er et ikon i arkitekturen og kan fastholde en identitet i Terminal 2, der er unik for CPH.

Vi foreslår at finde en løsning til fastholdelse af de cylindriske former om aftenen. I forsøg har det vist sig, at LED-bånd vil være en oplagt lyskilde til en blød oplysning af cylinderformen. Det kan gøres enkelt og relativt billigt og med meget lang levetid. Denne oplevelse kan føres ind på airside og skabe en smuk helhed.

De downlights der er i samme loft som cylindrene, oplyser det store område med rejsende om aftenen og vinteren. Da cylindrene er mørke nu, forstyrrer lamperne hierakiet imellem loft, lys og de cylindriske lyskilder, så det vil være godt at tydeliggøre cylindrene, så rummets smukke hieraki opleves fastholdt om aftenen i kunstlys.



Forslag til aftenbelysning i terminalens loft

T2 OVENLYS

PARKERINGSHUSE

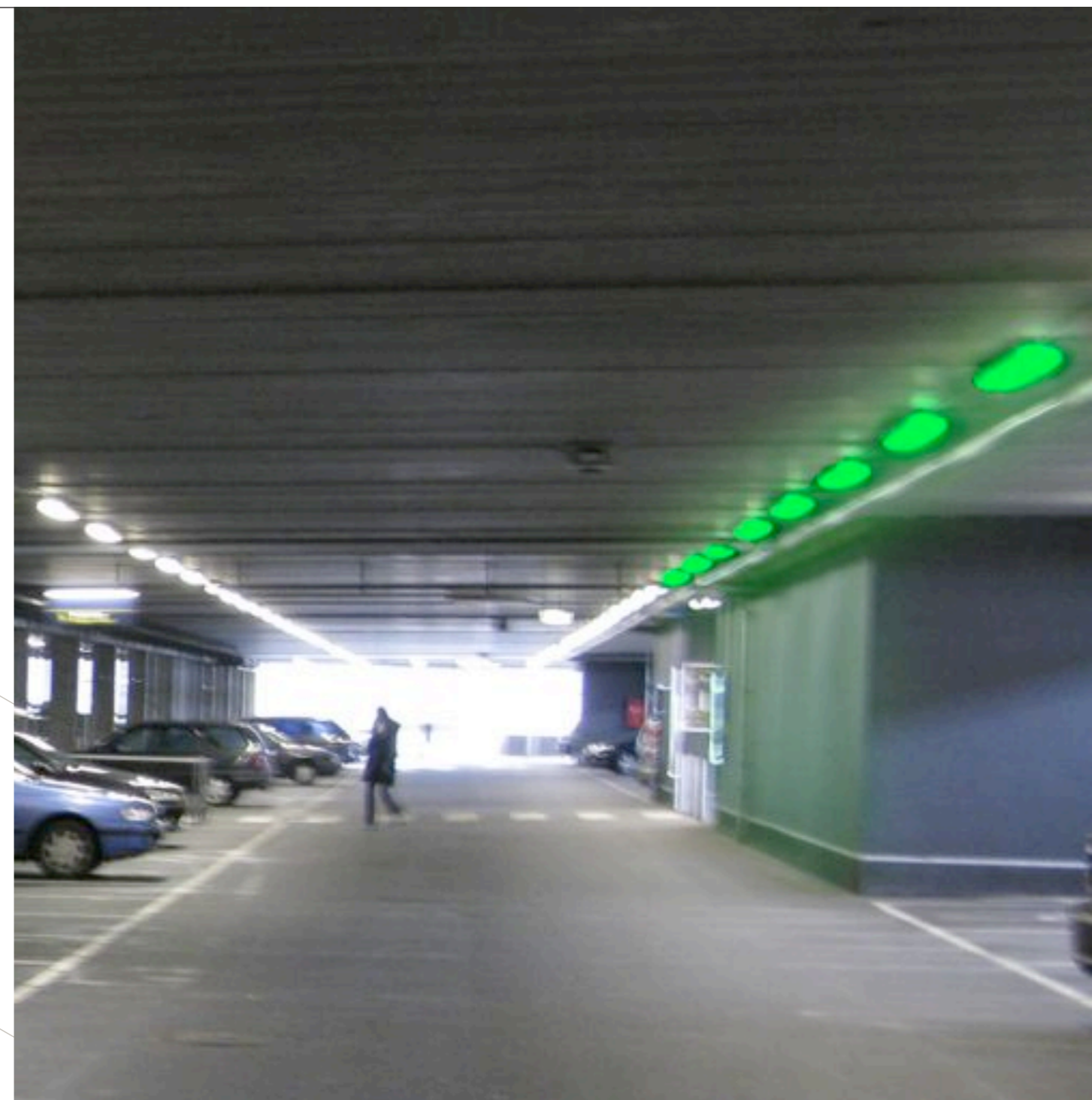
De indendørs parkeringarealer er oplyst ved hjælp af hvide lysstofrør. Lysstofrør er stadig en af de mest effektive lyskilder, der findes. De oplyser parkeringshusene effektivt og neutralt – men kedeligt.

Det foreslås at udskifte en række hvide rør på hver etage med farvede rør. Hver etage i hver sin farve. To adskilte områder på en etage bør også have hver sin farve.

Dette initiativ vil skabe en uventet afveksling i lyset og dermed en genkendelighed, der vil hjælpe bilisten til at huske, hvor bilen bliver efterladt.

Samtidig vil lyset skabe en profilering af parkeringssituationen i forhold til andre steder og en bedre navigation.

Der er foretaget test af dette, der er faldet positivt ud, når det er gjort med omhu. Hvis det overdrives, kan det skabe forvirring og irritation. Der henvises til www.centerforlys.dk.



Skitseforslag til bedre navigation i P-situationen

HVALEN

Hvalen blev indviet januar 2007, og de lange rullebånd inviterer til en fortolkning i kunstlys af de vidunderlige oplevelser, man har dér i dagslys.

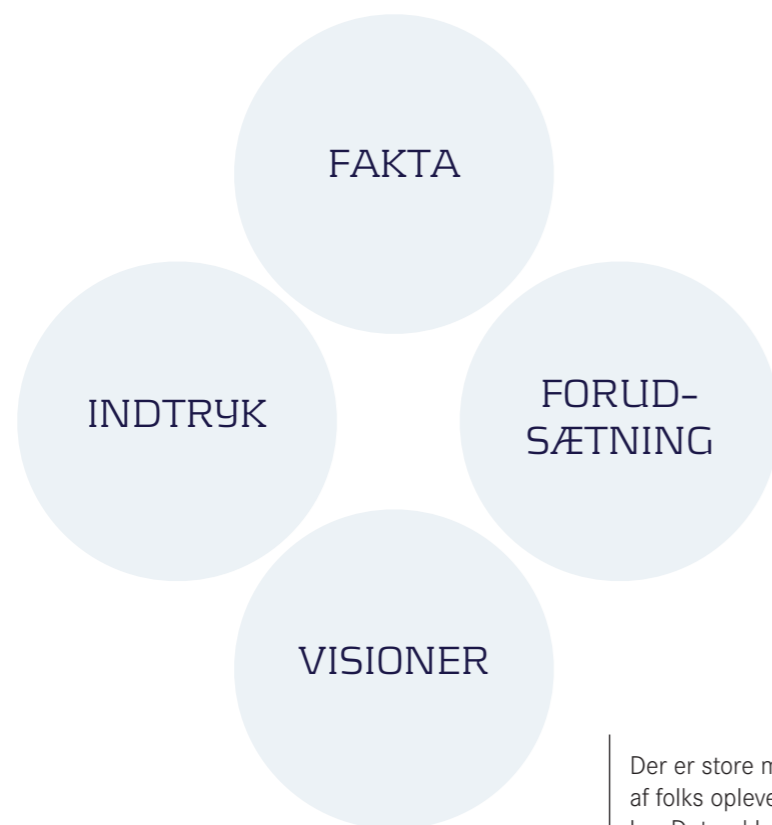
Hvalen har store og små åbninger, der bearbejder dagslyset og solen, der ses som aftegninger i rummet. Kunstlys har samme evne. Ved hjælp af spots og smukke refleksjoner hvert sted, vil rummet kunne få et uendeligt antal muligheder for forandring, der adskiller sig fra dagen og fra sidste gang man var forbi.

Man er på hvert rullebånd i 1 minut, og der er i mellemrummene mulighed for at placere tre lysværker hensigtsmæssigt, for at skabe en afvekslende oplevelse i skumringen og om aftenen på den opdelte tur igennem hvalen.



'Hvalen' i dagslys – vi foreslår et kunstlysværk, der lever op til daglyssituationen

FAKTA - INDTRYK FORUDSÆTNING - VISIONER



CPH sælger i øjeblikket strøm til butikker og restauranter billigere end normalt.

CPH is selling electricity to a price, that is lower than the usual price to shops and restaurants.

Der er store muligheder for en positiv iscenesættelse af folks oplevelser af Københavns Lufthavn ved hjælp af lys. Det er klart, at der også er besparelser at hente i flere tiltag, men samtidig vil andre oplevelsesorienterede tiltag give et merforbrug af strøm.

Den overordnede målsætning er at nedsætte CO₂ produktionen med 21% i 2012 set i forhold til 1990 og 10% på elafgiften. Dette mål skal nås på trods af en passagertilgang fra 12,7 mill til 21,4 mill og en ny bygning, Terminal 3, der åbnede i 1997. Strømforbruget for CPH er i samme periode steget med kun 10% på grund af en bevidst indsats på området. Prognoser fra i år tyder på, at stigningen er blevet bremsede til et årligt forbrug på 44 millioner kWatt. Hvis man derfor skal nå sit mål, skal der spares ca. 30% CO₂ i forhold til idag.

Belysningen er en del af dette forbrug, og vi vurderer, at hvis belysningen bearbejdes intensivt, kan der spares 20% på udgifterne.

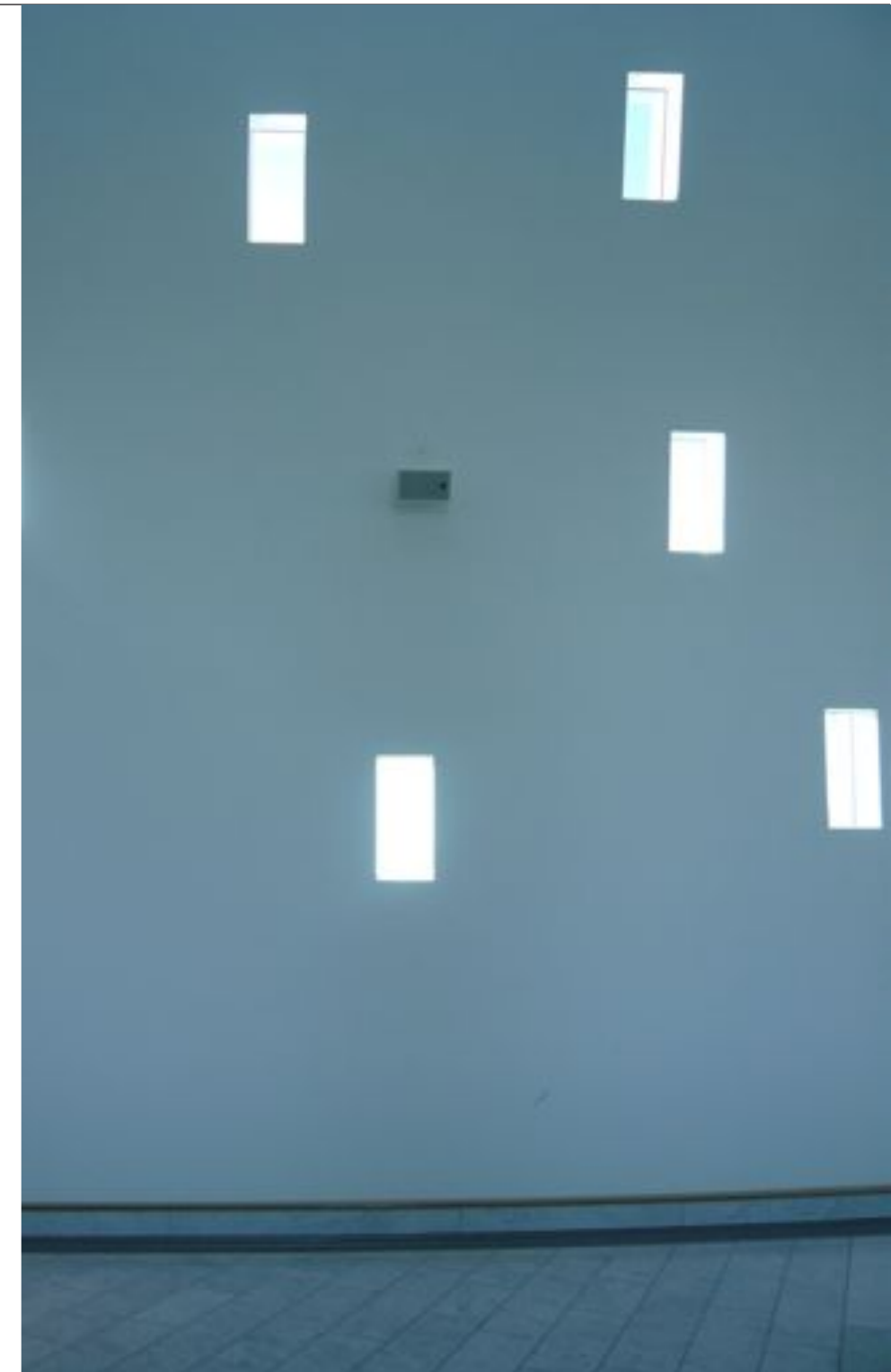
CPH vil ikke kunne møde sit CO₂ mål uden også at se på, hvordan strømmen fremstilles. Det er her en alternativ el-produktion bliver en løsning. Jvf s. 9a.

Den pris, man i øjeblikket sælger strømmen til i butikker og restauranter, er billigere end normalt. I Bella Center sælges strømmen til udstillere til langt over markedsprisen og genererer gode indtægter til Bella Center. Hvis man tilsvarende satte prisen på el i CPH op, ville man tjene penge og samtidig skabe et kraftigt incitament til at spare på strømmen. I stedet for at tvinge begrænsninger igennem.

Det samlede udbytte af denne flerstrengede løsning vil være mindre CO₂ fremstilling, lavere strømforbrug og flere ressourcer.

Dette vil skabe øget passagertilfredshed gennem positive oplevelser og kvalitetsforbedringer af belysningen i CPH og være et stærkt signal i forbindelse med branding.

Det er vores overbevisning, at det kommercielle miljø og passagertilfredshed i høj grad skabes gennem god og spændende belysning, der kan iscenesætte miljøer overalt i lufthavnen. Dette mener vi kan gøres på en bæredygtig måde ved en nuanceret indsats.





NAVIGATION OPHOLD ARBEJDSMILJØ SIKKERHED

NAVIGATION

Dagslyset er væsentligt for navigation i CPH. Arkitekturen inviterer lyset ind og danner retninger i arkitekturen. Kunstlyset er fixeret i bygningen og lyser overvejende vertikalt. Navigation skal forstås i forhold til fixpunkter og genkendelse. Karakteristiske lamper og farver kan også orientere et rum i forhold til helheden.

OPHOLD

Både gates, siddeområder og restauranter skaber ophold under rejsen. Fortrinsvis mænd søger ro i opholdet på rejsen, viser en undersøgelse. Pendler og standerlamper kan skabe en rumlighed omkring sidde-grupper og give en stemning af ro. Kvinder kan i højere grad cruise i tax-free i en slags ophold.

ARBEJDSMILJØ

Der er klare definitioner på lysniveauer i forhold til opgaver i f.eks. security. Moderne lyskilder blinker ikke, så træthed i øjnene og hovedpine opstår oftest ved blænding fra spots. Ved at tilrette spots i butikker efter fem simple retningslinier opnår man ikke blot bedre eksponering af varer, men også mindre blænding.

Personalet har reageret positivt på, at de nu er i stand til at se hele vejen igennem butikken uden blænding og således bedre kan reagere på kunder på afstand.

SIKKERHED

Kravet til minimum lysniveauer er delvist begrundet i sikkerhed. Der skal være 100 lux i gangområder og max. blændingsindex på 22. Samtidig er der et krav om, hvis lyset skulle afbrydes, at det kan starte hurtigt op igen. Hvis inaktive områder udstyres med bevægelses-sensor, bør der være et vågelys på 50 lux, når lyset er i neddrolet tilstand. Security og personale ved gates skal have minimum 200 lux med en max. blændingsindex på 19.

With accessibility as a priority, the surroundings and easy navigation, are important factors in the personal experience of the airport.

The airport spaces are also working space for many people. Lighting is important to security and navigation issues. Lighting can make a lot of difference in the working environment.



ARKITEKTUR KUNST DESIGN MODE

"Information about Danish Design, architecture, fashion is suitable for lighting displays in CPH, for the benefit of both the travellers and the industry."

ARKITEKTUR

Københavns Lufthavn er kendt for sin arkitektur, og en formidling af Danmarks udvikling inden for arkitekturverdenen vil kunne fungere som en udvidelse af denne opfattelse. Unge tegnestuer som BIG og Cobe er kommet på verdenskortet sammen med de mere etablerede navne som Utzon, Henning Larsen og Vilhelm Lauritzen. Her kan udstilles projekter fra tegnebrættet eller velkendte bygingsværker der tilsammen tegner dansk arkitektur.

KUNST

Dansk kunst er ved at vinde indpas i udlandet, og både større og mindre gallerier har oprettet filialer i udlandet. Således har danske gallerier etableret sig i byer som Berlin, New York og Beijing. Der er ingen tvivl om, at der vil være stor interesse for gallerier og museer i at kunne have en midlertidig udstilling i Københavns Lufthavn og således være med til at markedsføre dansk kunst til udlændinge. Derudover vil kunst i Lufthavnen profilere København som en by med et aktivt kunstmiljø.

DESIGN

Dansk design er mere end Verner Panton og Arne Jacobsen. Dansk design er også produktudvikling og innovative løsninger, der hjælper erhvervslivet i konkrete problemstillinger. Et fokus på designprocessen såvel som på de håndværksmæssige resultater vil øge forståelsen af dansk design. Man kunne forestille sig et indblik i en designers værksted – Cecilie Manz eller Ane Lykke, eller en retrospektiv udstilling arrangeret af Dansk Design Center.

MODE

Dansk mode er en stor eksportvare, og nye markeder er ved at åbne sig. Dette kan afspejles i lufthavnen ved skiftende fokus på unge hippe designere som Henrik Vibskov og Stine Goya og større navne som Susanne Rützou og Baum Und Pferdgarten. Desuden kan store firmaer som Kopenhagen Fur give lufthavnen opmærksomhedsværdi.

KUNSTLYS



Kunstlys er nærmest ikoniseret i en lufthavn af de lysende landingslys. Deres eventyrlige flakken forbi flyvinduet understreger i enestående grad rejse, hastighed og nye oplevelser.

De små røde markører højt oppe og i store afstande skaber en skala, der er nærmest ufattelig.

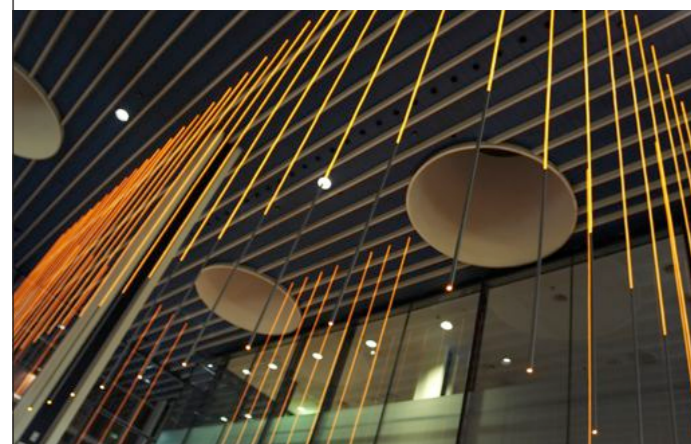
Denne eventyrlighed gør også, at mange rejsende er stærkt motiverede for at forsætte deres oplevelser. Sanserne er åbne for indtryk og mange budgetterer med undervejs at bruge penge, de endnu ikke har sat navn på.

I denne tilstand er den kunstige belysning en medspiller, en iscenesætter, der understreger det menneskeskabte, det besluttede og det manipulerende. Både lyset, skyggen, farven og mørket spiller med i de store rum og understreger byens nye port udadtil, som havnens fyrtårn gjorde det tidligere.

Når vi overrasker og imponerer lufthavnens gæster med elegance, sætter vi et minde, der er selve rejsens væsen.

Vi kan derfor ikke gøre nok for at skabe universer af lys; på det punkt har vi alt at vinde og intet at tabe.

Mørke er tid – lys er nu.



DAGSLYS



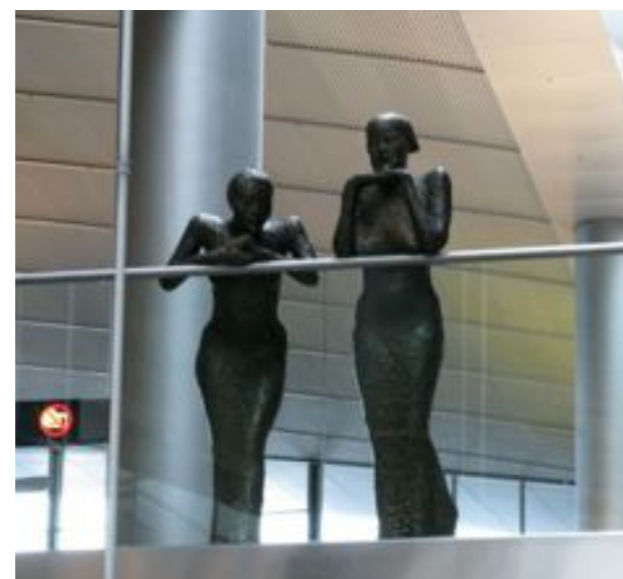
Dagslyset opleves tydeligt af passagererne i Københavns Lufthavne. Lyset giver liv til former og flader og afveksler turen for den rejsende. Det lave nordiske lys sanses tydeligt i de store rum. Den lange overgang til natten rækker langt ind i de høje rum og den transparente arkitektur.

Også for rejsende fra andre verdensdele opleves det kølige dagslys på de blå møbler som et skandinavisk særpræg.

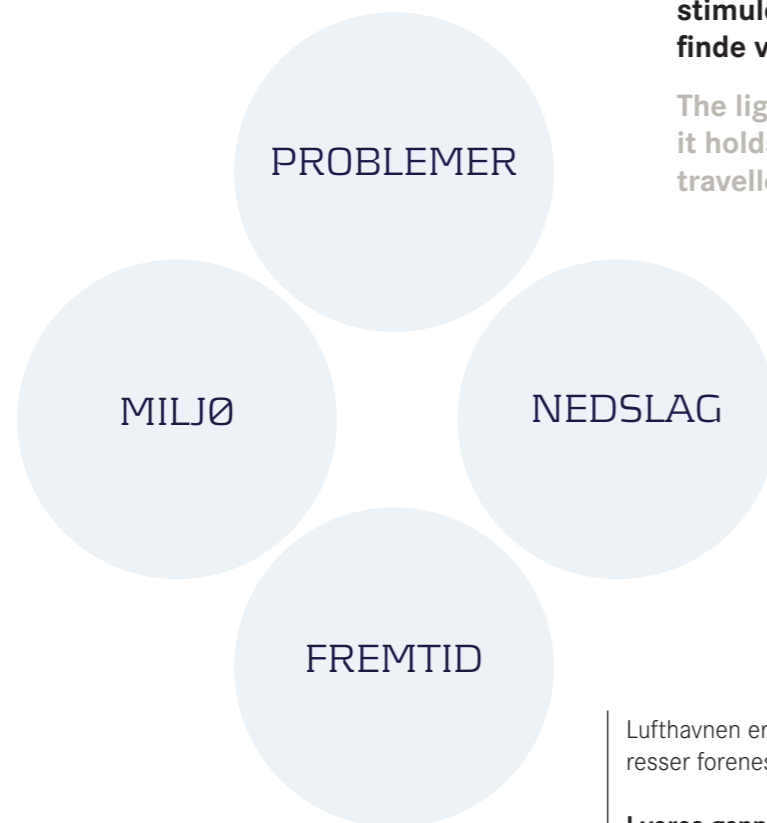
Vinteren har sin egen charme med sin kølige elegance.

I sommerhalvåret skaber de lyse aftenener gode muligheder for poetiske blandinger af kunstlys og dagslys.

De lyse nætter er et mørkeblåt bagtæppe, der giver arkitekturen en særlig dybde med den silhouetvirkning.



PROBLEMER - MILJØ NEDSLAG - FREMTID



Belysningen kan forbedres i sin evne til at stimulere de rejsende til at trives, handle, finde vej og finde ro.

The lighting can be improved, because it holds the possibility to stimulate the traveller to shop, navigate and find peace.

Lufthavnen er en kompleks størrelse, og de mange interesser forenes i evnen til at transportere og gøre indtryk.

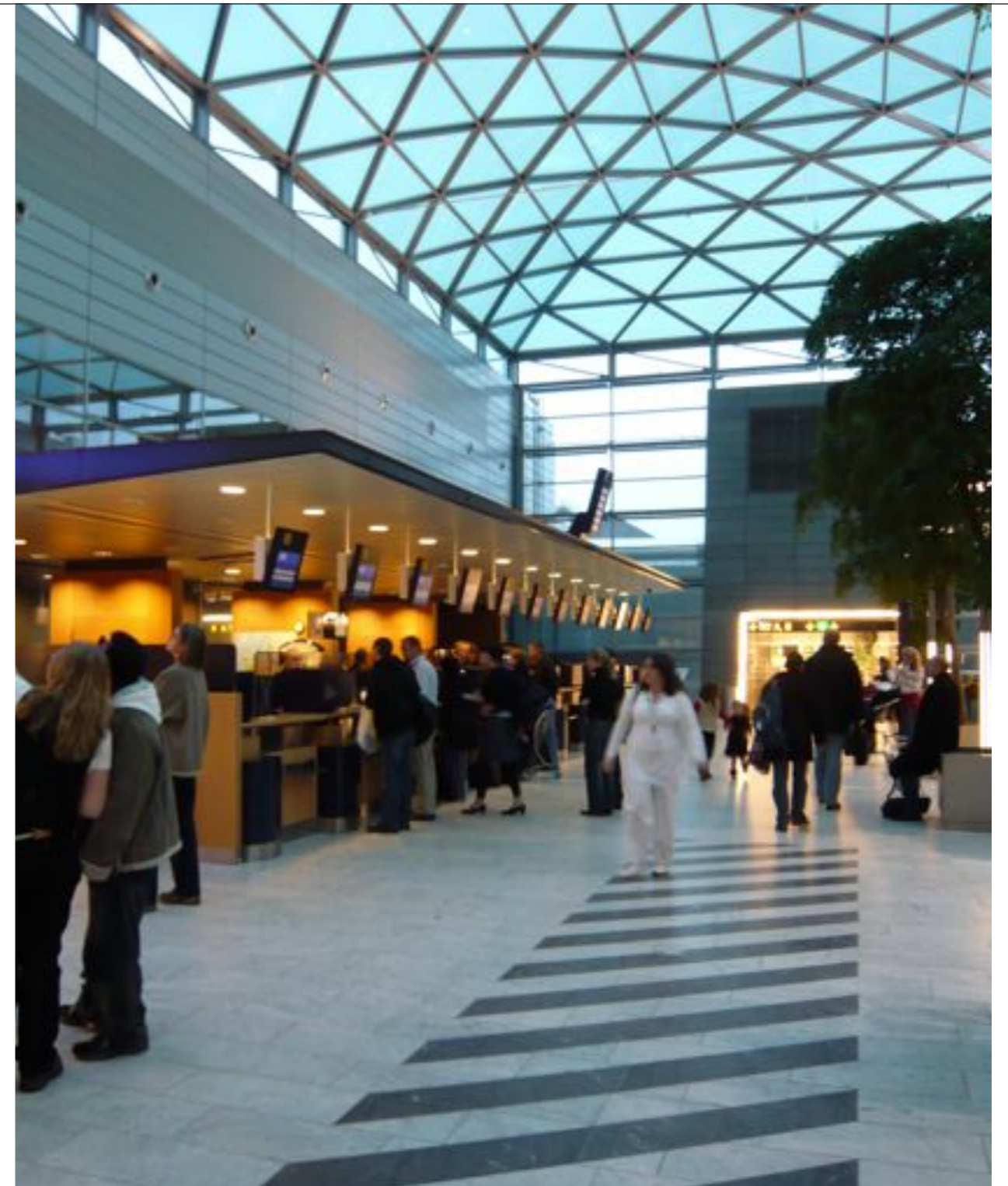
I vores gennemgang af CPH har vi givet et samlet greb om belysningen nu og i fremtiden.

Belysningen kan forbedres i sin evne til at stimulere de rejsende til at trives, handle, finde vej og finde ro.

I de kommercielle områder er der opstillet fem retningslinier for butikker, for blændfri belysning, der fokuserer på en attraktiv belysning af varer. Her skal den rejsendes købelyst kommes i møde.

Vi ligger op til en handlingsplan og en række nedslag, der vil give resultater både på kort og på langt sigt.

Samtidig skal CPH gøres mere bæredygtig på en måde, der er konkurrencedygtig. Det kræver en tværfaglig indsats, beslutninger og investeringer, der i det lange løb vil give overskud.



CASE 1

De to følgende case-stories viser, med hvilket tankesæt rapporten er gennemarbejdet. De beskriver to passagers møde med Lufthavnen. Disse fiktive ture fastholder overblikket og ser helheden, samtidig med at der er plads til at stille skarpt på konkrete emner inden for de fire kaegorier:

MILJØ NEDSLAG OPLEVELSER PROBLEMER

AFGANG

I case 1 følger vi en passagers vej igennem CPH udefra og opstiller de problemer i belysningen, man kunne se konstruktivt på:

En passager ankommer i bil til parkeringshuset. Dette sted ligner alle andre P-huse indefra. Der er ikke gjort noget særligt ud af belysningen, og de matterede ruder forhindrer direkte udsyn. **8**

På vejen op i afgangshallen er information og navigation essentiel. Skilte skal kunne aflæses hurtigt, således at den rumlige orientering fører passageren videre. **6**

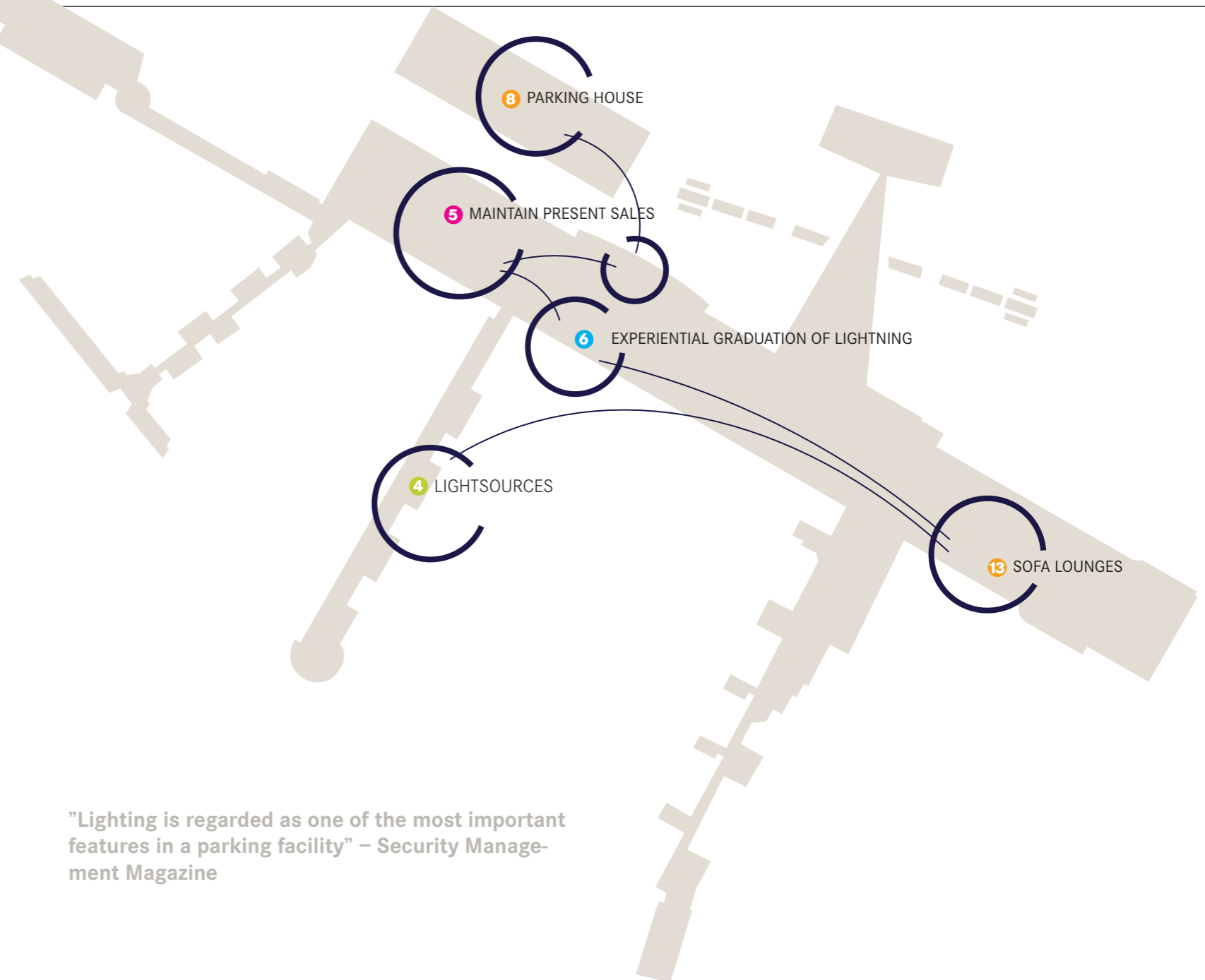
Igennem security og til shoppingområdet er der mulighed for positive stimuli ved god belysning. **5**
Den rejsende opholder sig måske her nogen tid for at bevæge sig videre til andre kommercielle miljøer eller opholdsarealer.

Når passageren fortsætter i gangarealer, er det vigtigt, at lyset styres præcist for at fremme navigation, flow og for at skærpe interessen for de tilbud, han eller hun præsenteres for.

Der er mange muligheder for at sætte sig i opholdsområder med sofaer eller lænestole. Her er der plads til at finde ro inden afgang. **13**

En særlig belysning i disse områder vil kunne forstærke den rumlige oplevelse og give identitet til området.

Sidste bevægelse går mod den pågældende gate, og passageren får de sidste indtryk af lufthavnen. Her er lysets farve og intensitet en vigtig faktor for oplevelsen af arkitekturen. **4**



”Lighting is regarded as one of the most important features in a parking facility” – Security Management Magazine

CASE 2

ANKOMST

"...In fact, lighting can be one of the strongest influences on a consumer's experience in a retail environment." – Business Week.

I case 2 følger vi ved ankomst med fly en passagers vej igennem CPH og opstiller de problemer i belysningen, man kunne se konstruktivt på:

Ved ankomst til Københavns Lufthavn bliver den rejsende mødt af gange, der fører ham eller hende igennem lufthavnens krop for at finde vej til afhentning af sin bagage.

Lange stræk på rullende fortove kan gøres til en dynamisk oplevelse ved displays i bevægelse. **7**

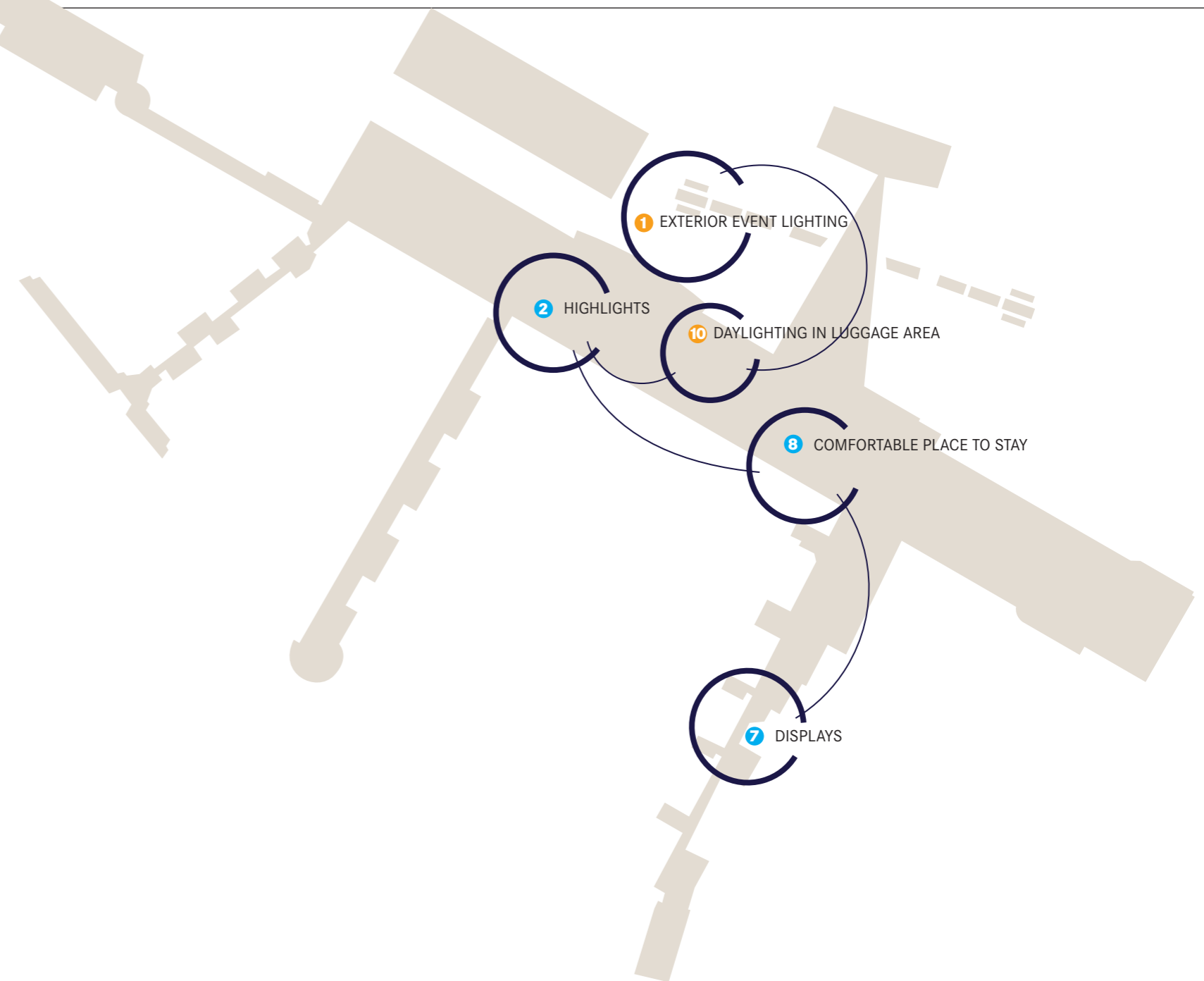
Undervejs bliver man mødt af lufthavnens kendetegnende arkitektur med dens særlige tone af store vinduespartier, trægulve og blå nuancer. **8**

Fiberlys, som det ses i Eyecon-baren, kan skifte farve og kunne her anvendes til at optegne linier i logofarver fra et flyselskab og brande en lounge til de næste afgangspassagerer, så de føler sig "hjemme". Næste afgang kan så have en rumlig optegning, der passer til netop det flyselskab.

Information om den by man er landet i kunne være tilgængelig og inspirerende for den nylig ankomne. Desuden kunne toneangivende og innovative brancher i Danmark være et highlight gennem lufthavnen rettet specielt mod et udenlandsk publikum. **2**

Gennem mørke gange afsluttes turen før det sidste stop ved bagagebåndet. Oplevelsen af at være under jorden eller langt inde under bygningen er ikke til at tage fejl af. Etablering af kunstigt 'dagslys' kunne være et positivt indgreb. **10**

Endelig kan turen ud af bygningen stimuleres gennem grønne udendørsområder og kunst i det offentlige rum. **1**



HENVISNINGER OG INDEX

INDEX

- side 2 MASTERPLAN – OVERSIGT
- side 3 ENERGI – ØKONOMI – OPLEVELSER – FUNKTION
-
- side 5 MILJØ – OVERSIGT
- side 6 STYRING – LYSKILDER
- side 7 VINDMØLLER – SOLCELLER
- side 8 OPLEVELSER – OVERSIGT
- side 9 HIGHLIGHTS OG DISPLAYS
-
- side 11 MØRKE – LYS – OVERGANGE – HENSIGT
- side 12 PROBLEMER – OVERSIGT
- side 13 OVERGANGSPROBLEMER – SKILTNING – SPILD – RÅDGIVNING
- side 14 NEDSLAG – OVERSIGT
- side 15 SOFA-LOUNGES
- side 16 T2 OVENLYS
- side 17 PARKERINGSHUSE
- side 18 HVALEN
- side 19 FAKTA – INDTRYK – FORUDSÆTNING – VISIONER
- side 20 NAVIGATION – OPHOLD – ARBEJDSMILJØ – SIKKERHED
- side 21 ARKITEKTUR – KUNST – DESIGN – MODE
- side 22 KUNSTLYS
- side 23 DAGSLYS
- side 24 PROBLEMER – MILJØ – NEDSLAG – FREMTID
-
- side 25 CASE 1 – AFGANG
- side 26 CASE 2 – ANKOMST
-
- side 27 HENVISNINGER – LINKS

Rapporten er sat med: Corporate og Kontrapunkt

Belysning i CPH
18. november 2007
25. februar 2008
Rapport nr 2 vedrørende kunstig belysning
udarbejdet af Laboratoriet Lys & Syn

RISØ www.risoe.dk

CPH tilfredshedsparametre
Alsted Research © 2007
Christian Alsted & Adam Stasiak

www.dkvind.dk

www.solenergi.dk

www.dansksolenergi.dk

www.energitjenesten.dk

www.via-verlag.com

