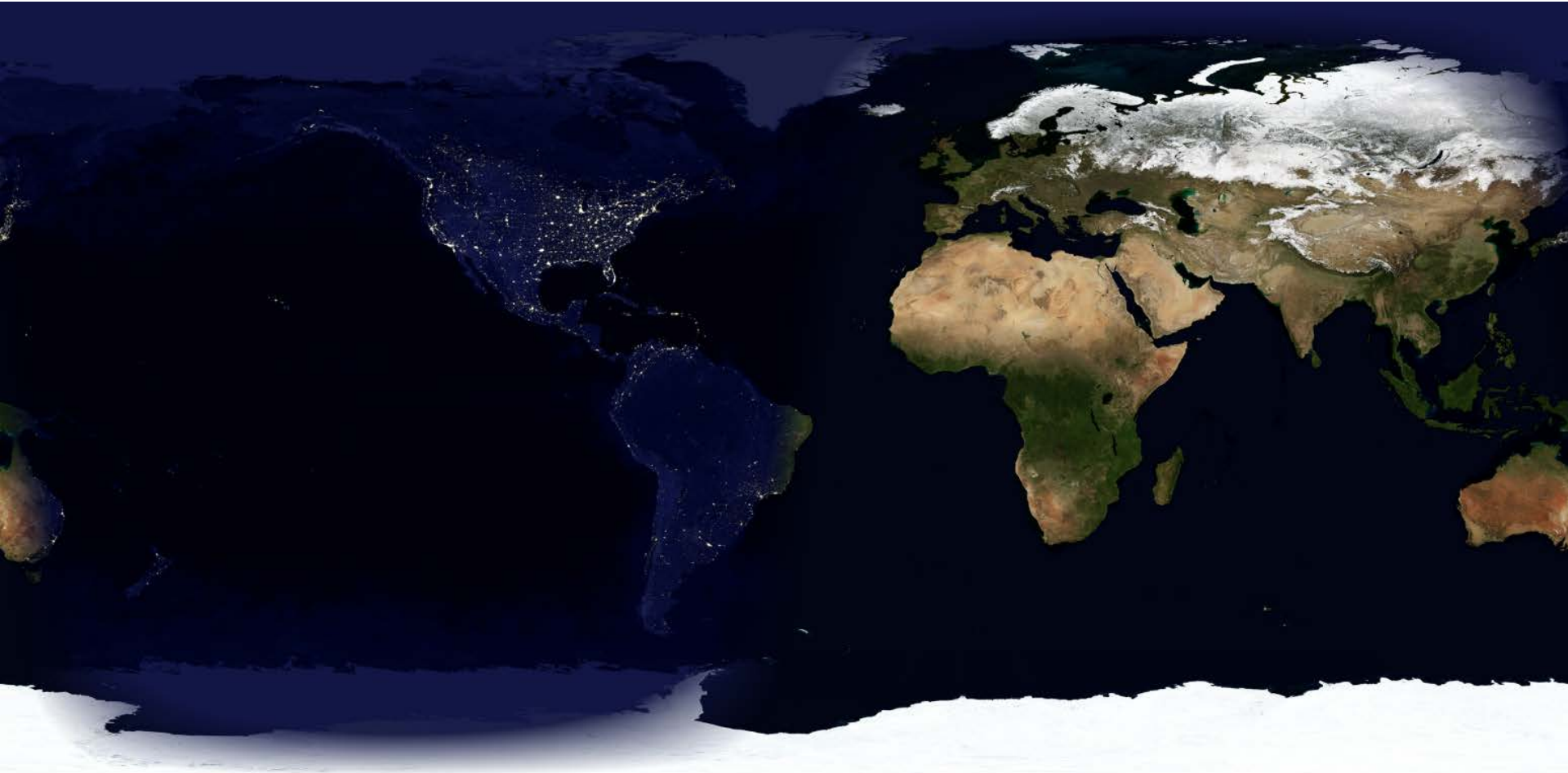
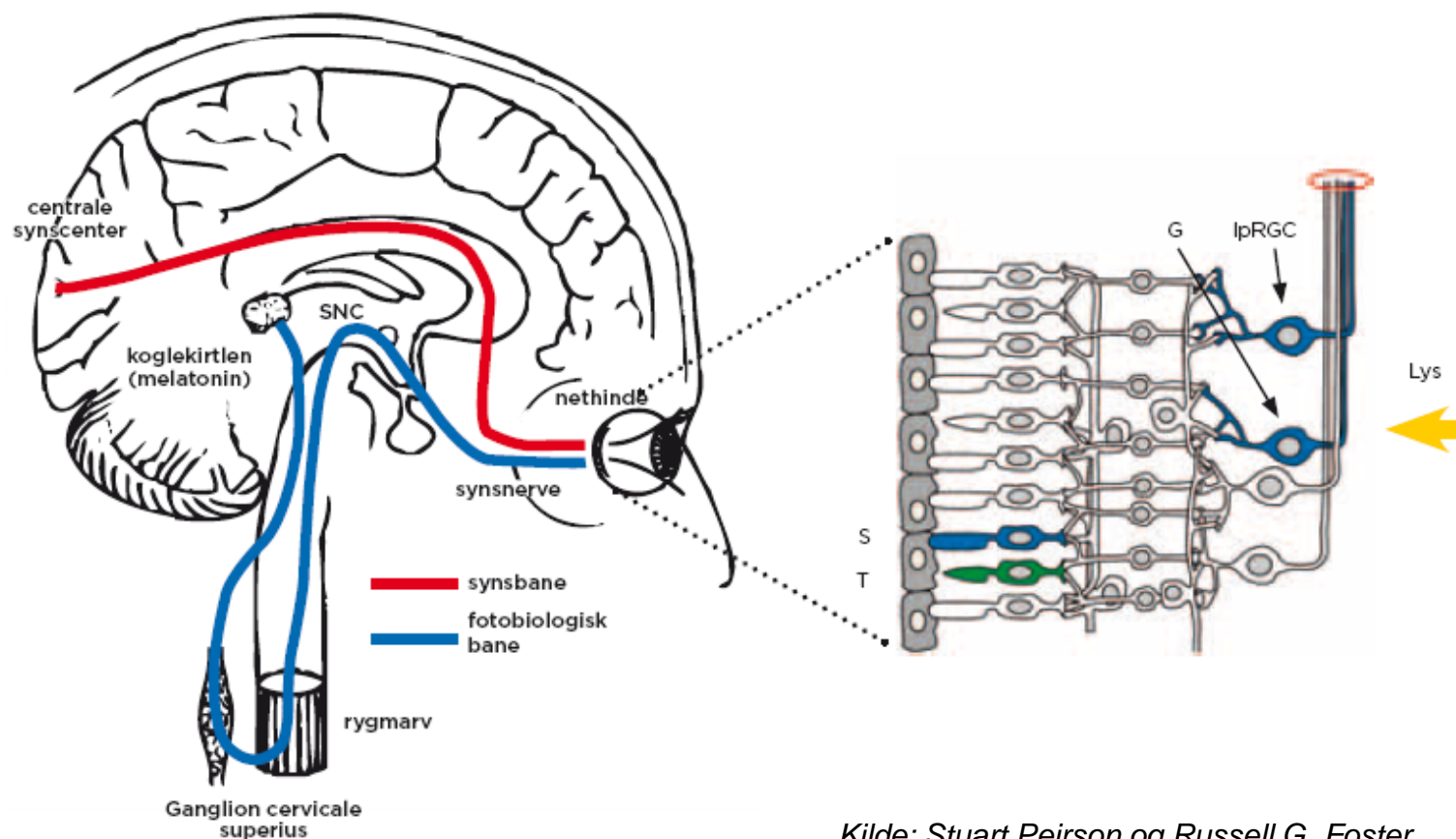


Lysets effekt på arkitektur og funktioner



Merete Madsen, Belysningsarkitekt maa., Ph.D. Lighting, Grontmij, Denmark.

Lysets biologiske betydning

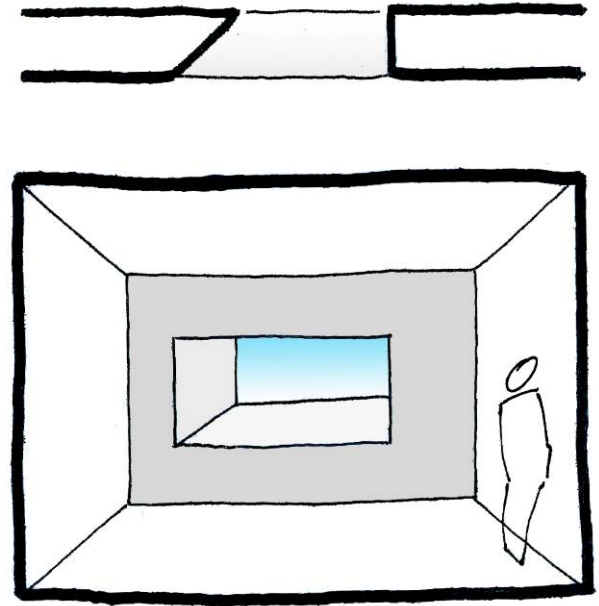


Kilde: Stuart Peirson og Russell G. Foster.

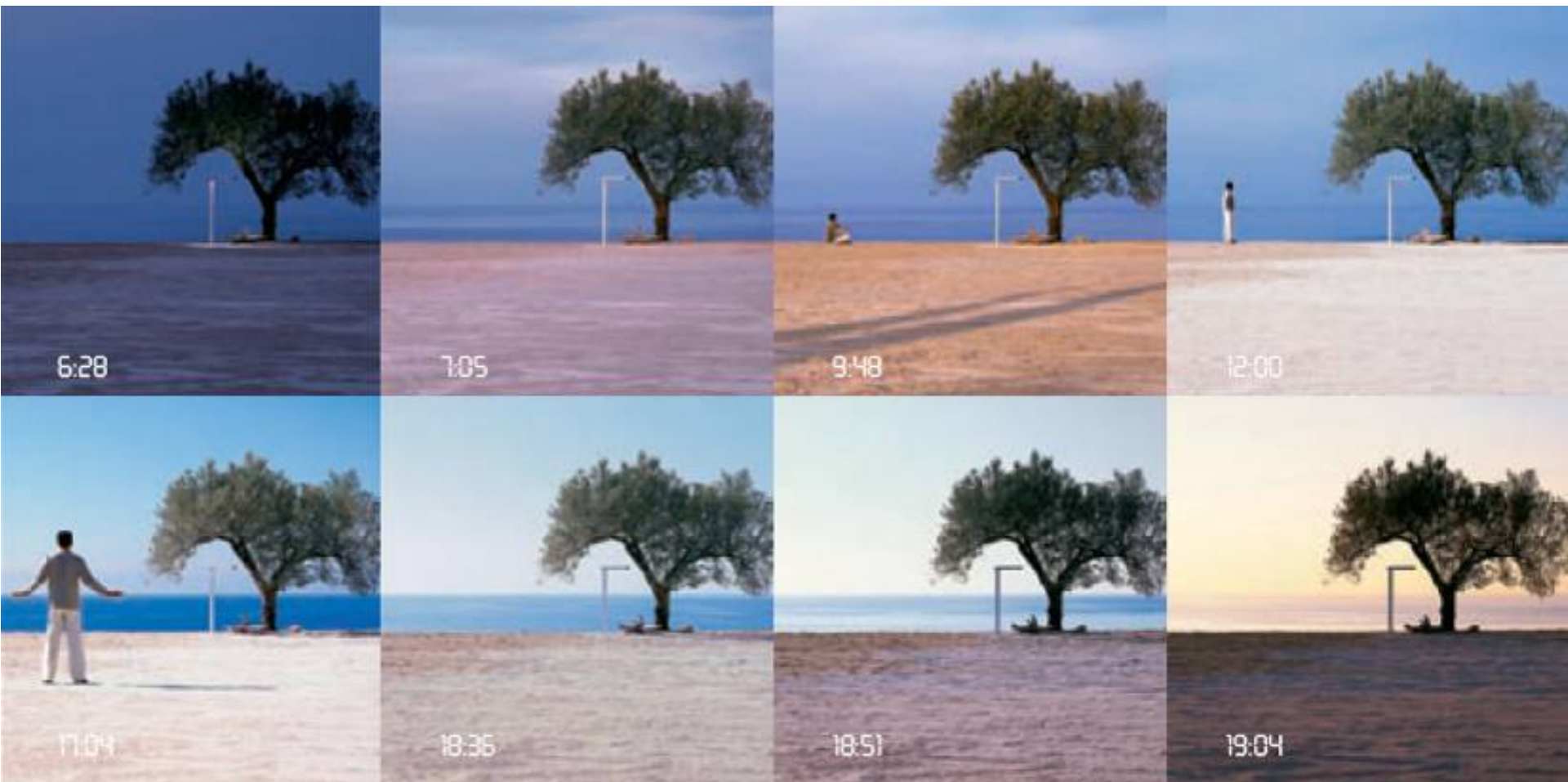
Dagslysets foranderlige karakter



Vinduer og kontrastforhold



Dynamisk belysning – dagen og tiden



Dagslysets foranderlige karakter og dynamisk kunstig belysning



Olafur Eliasson, The Light Setup,
Malmö Kunsthall, 2005

Dynamisk & foranderligt lys



Steven Scott, SeventySeven, Deloitte, Copenhagen



Dagslys og sollys på hospitaler



Dagslys og solafskærmning på sengestuer

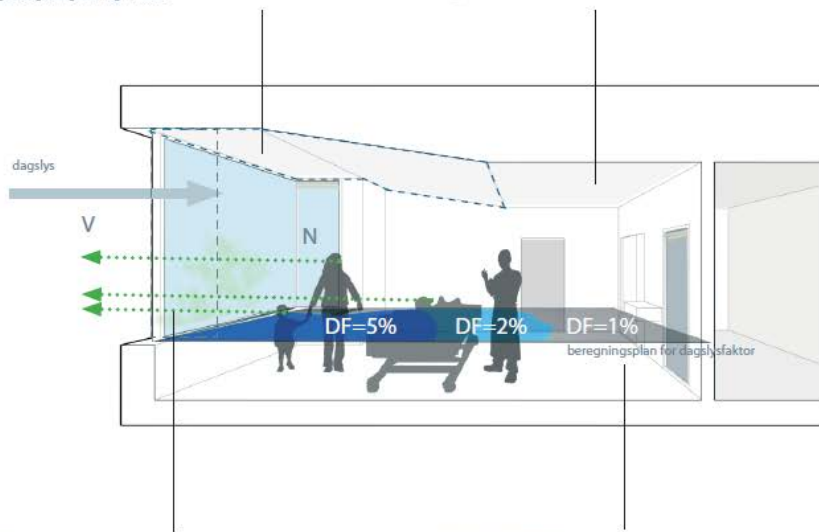
OPTIMERING AF DAGSLYS OG UDSYN PÅ SENGESTUER

DAGSLYS PÅ OVERSKYEDE DAGE

Loftets hældning mod facaden muliggør at vindueshøjden kan øges til 3,20 m. Dette giver større refleksion og indfald af dagslys på horisontale såvel som på vertikale flader. Dette er vigtigt for reguleringen af døgnrytmen.

REFLEKTERENDE OVERFLADER

Dagslyset reflekteres af de hvide vægge, hvilket øger oplevelsen af lyset i sengestuen. Mere end halvdelen af dagslyset bagest i sengestuen bestemmes af overfladernes refleksion af lyset.



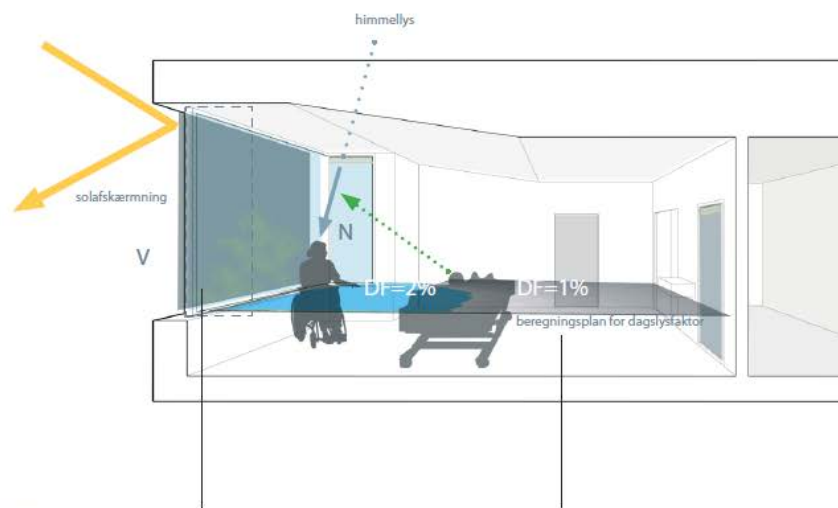
UDSYN

Karnappens store vinduer er orienteret mod øst/vest og mod nord. Denne orientering sikrer at der er mulighed for at have udsyn fra sengestuen i alle dagtimer. Hvis solafskærmningen tages i brug på de øst/vestvendte facader sikres der uhindret udsyn gennem det nordvendte vindue i karnappen. Den faste sydvendte gavl i karnappen sikrer at varmebelastningen reduceres og sikrer privathed ved at hindre indkig fra andre sengestuer. Karnappens brystningshøjde tillader uhindret udsyn til himmel og landskab for såvel sengeliggende, siddende og stående.

DAGSLYS I PATIENTSTUERNE

Karnappens øst- / vest vendte vinduer og vinduet i den nordvendte gavl sikre lys fra flere sider. Dette giver en spændende og sanselig dagslysvariation i rummet og sikre et øget dagslysbidrag. Dagslysberegninger viser at på overskyede dage vil der i opholdsarealet i karnappen være en dagslysfaktor på over 5% (rigeligt dagslys). I zonen hvor patientsengen er lokaliseret er en dagslysfaktor på 2%. Dette betyder at der det meste af dagen ikke vil være behov for supplerende belysning. I den bageste del af rummet er dagslysfaktoren på 1-1,5% og dagslyset kaster lys ud gennem vinduet i gangen, så der her er en fornemmelse af dagslys og foranderligt lys. Dagslysets optimerede funktionelle og visuelle kvaliteter betyder tilmed at strømforbruget til kunstig belysning nedsættes.

DAGSLYSOPTIMERING OG BRUG AF SOLAFSKÆRMNING



UDSYN

Karnappens store vindue er orienteret mod syd-øst/syd-vest og mod nord. Denne orientering sikrer at der i alle dagtimer er dagslys på sengestuen også selvom der til tider solafskærmes mod syd-vest/syd-øst.

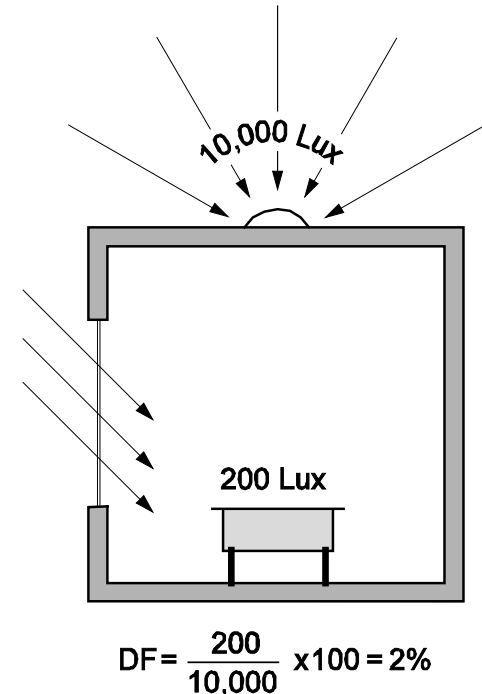
DAGSLYS OG SOLAFSKÆRMNING PÅ PATIENTSTUERNE

I møgenimene mod øst og eftermiddags timerne mod vest vil facaderne i sengestuerne opleve en solpåvirkning og dermed varmebelastning. Dermed sikres høje belysningsstyrker, der kan stabilisere patienternes døgnrytme, men også foranderlighed og input om tid og sted. Varmebelastningen kontrolleres med screens der kan overstyres og fjernes helt på overskyede dage. Screens er vindbestandige og kan modstå vindbelastninger på 22m i sek. Samtidig sikre muligheden for overstyring og stop af afskærmningen, at patienten har egenkontrol og mulighed for komfortregulering. Når afskærmningen er i brug er der mulighed for at lyset kan komme ind af de nordvendte vinduer i karnappen hvilket sikre at der altid er adgang til dagslys. Beregninger viser at når de øst/ vest vendte facader er afskærmede vil der stadig kunne sikres en dagslysfaktor på 2% i opholdszonen og ved patientsengen.

Dagslysfaktor

Average daylight factor

- ≥ 5% The room has a bright daylit appearance. Daytime electric lighting is usually unnecessary. High levels of daylight may be associated with thermal problems
- 2-5% The room has a daylit appearance but electric lighting is usually necessary in working interiors. Its purpose are:
- to enhance illuminances on surfaces distant from the window
- to reduce contrast with the view outside
- The use of daylight with supplementary electric lighting is often the best choice of energy efficiency.
- ≤ 2% Electric lighting is necessary, and appears dominant. Windows may provide an exterior view but give only local lighting



Source: Peter Tregenza & David Loe; *The design of lighting*

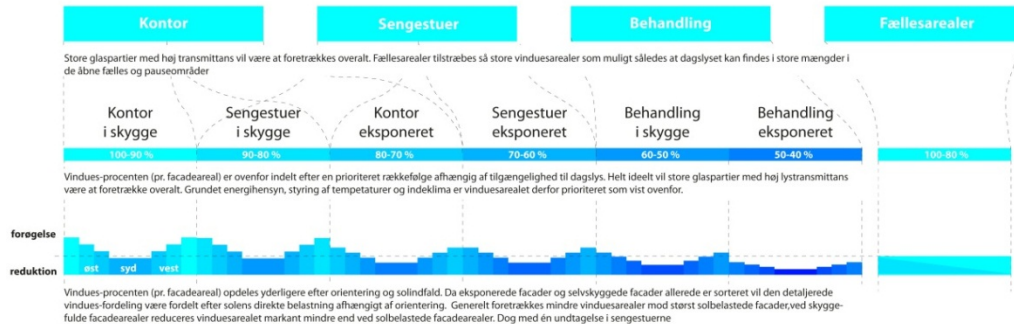
Rigshospitalet RKB



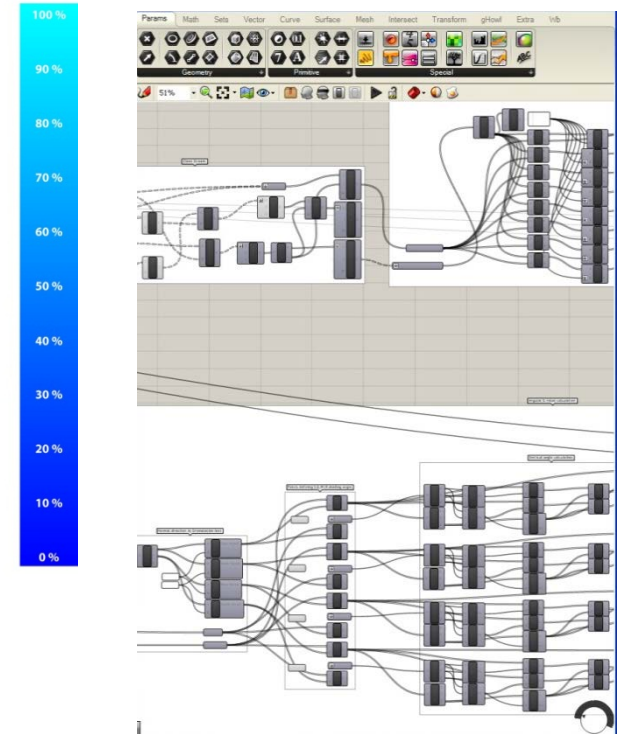
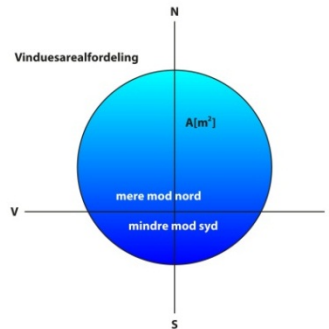
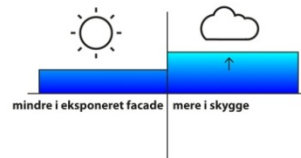
Aarhus Arkitekterne
3XN A/S
Nicki & Partner
Grontmij
Arkitekt Kristine Jensens Tegnestue

Prioritering af vinduer iht. funktioner, orientering og eksponering

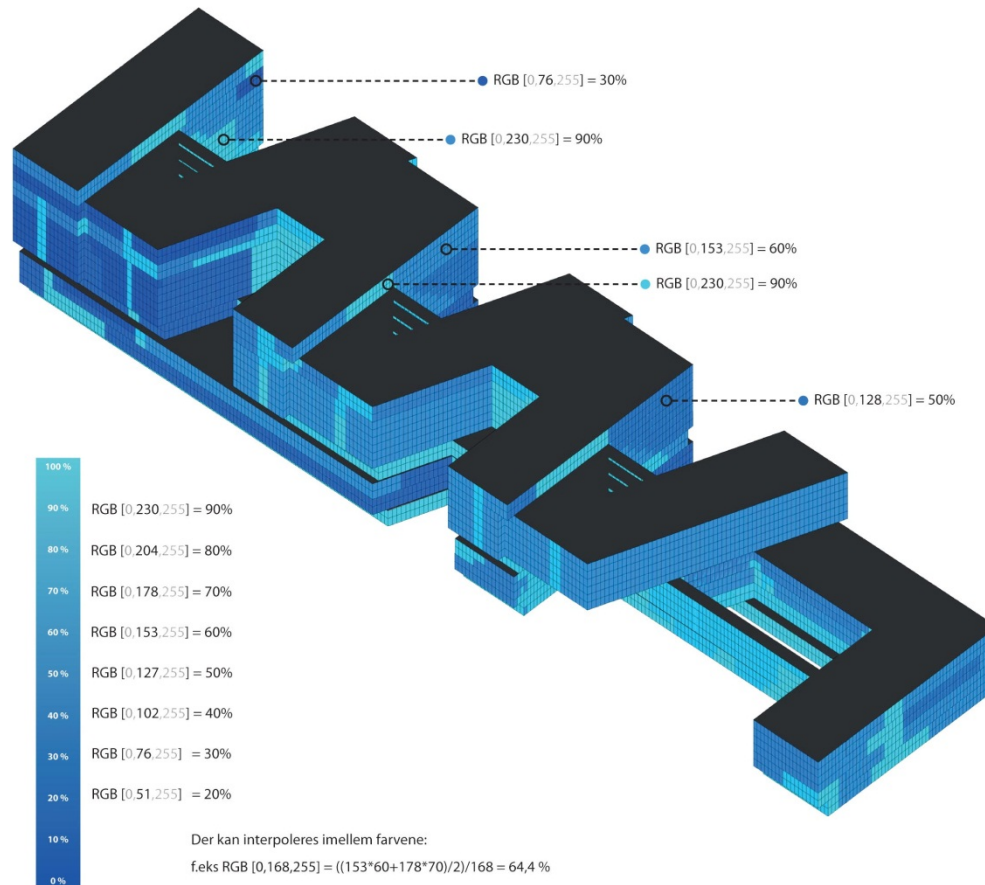
Vinduesprioritering
Arealer: dagslyspotentiale og energi



Vinduesarealfordeling

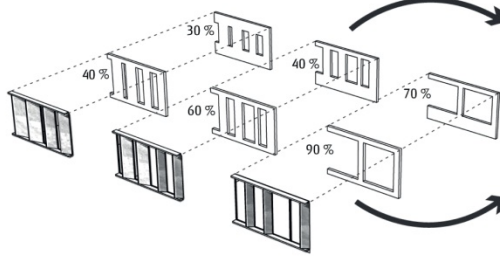


Vinduesarealer iht. funktioner

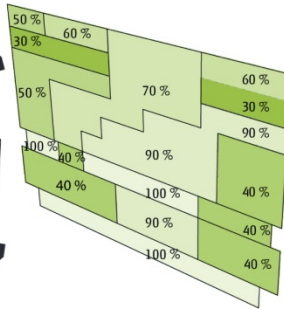


Dagslys og energikoncept som input til facadedesign

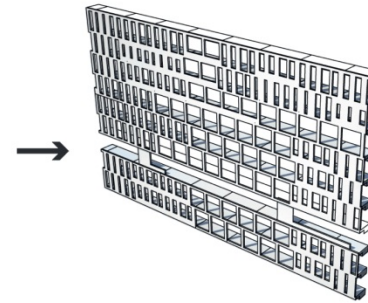
FACADE ELEMENTER



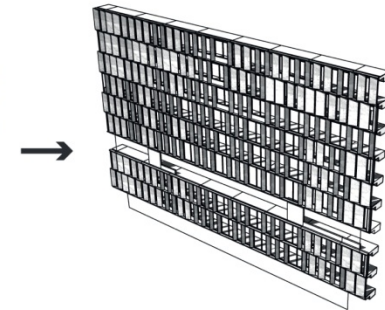
FORDELING AF VINDUESAREAL
INF. ENERGI KONCEPT. FOR
ØSTGAVL VED NORDFLØJ



HULLER I FACADE JNF.
ENERGI KONCEPT



HULLER I FACADE MED FAST
SOLAFSKÆRMNING

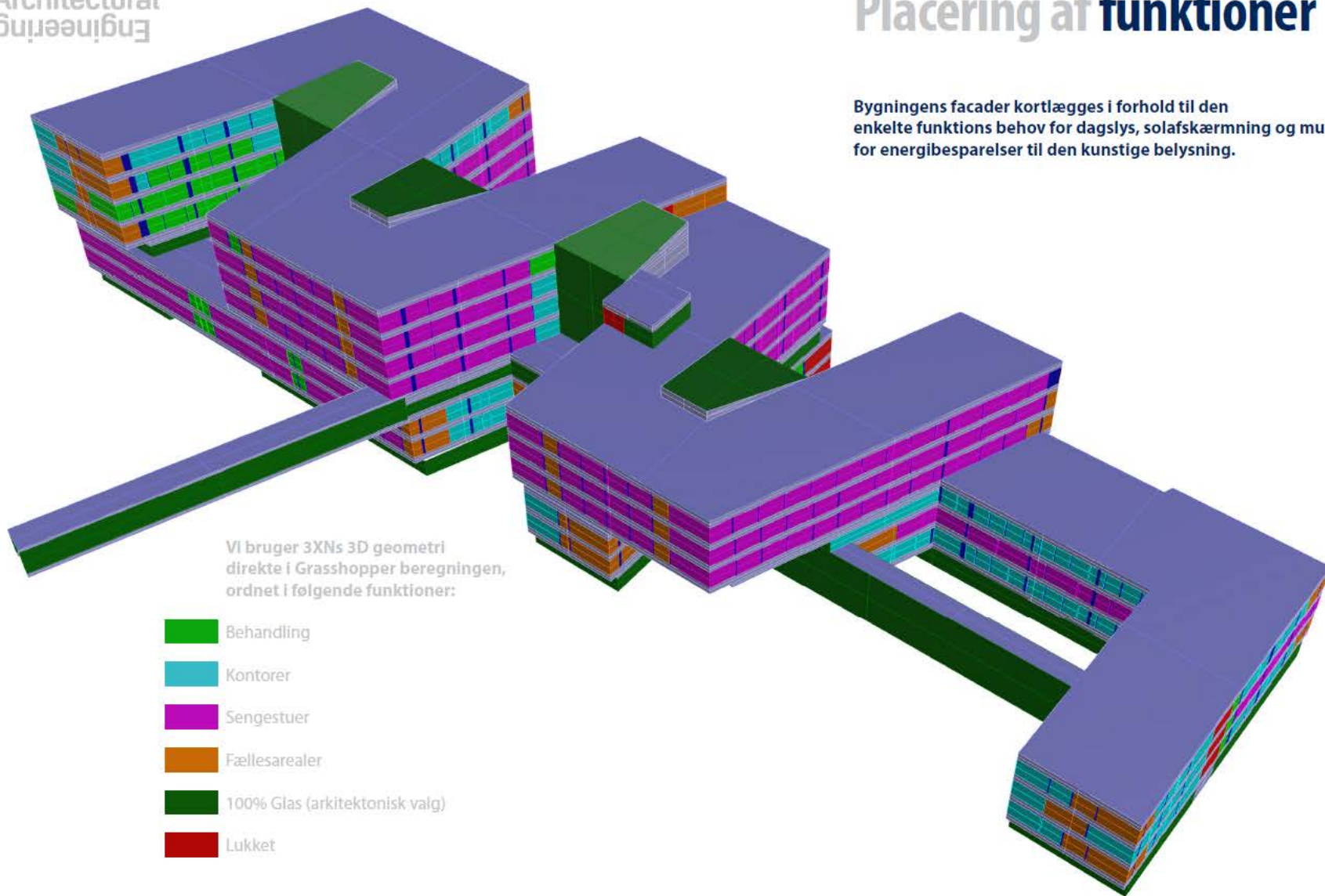


Rigshospitalet RKB

Aarhus Arkitekterne
3XN A/S
Nicki & Partner
Grontmij
Arkitekt Kristine Jensens Tegnestue

Placering af funktioner

Bygningens facader kortlægges i forhold til den enkelte funktions behov for dagslys, solafskærmning og muligheder for energibesparelser til den kunstige belysning.



Fordeling af sollys

Facaderne analyseres i forhold til dagslysadgang, potentielle soltimer samt skygge fra bygningen selv og dens omgivelser. Dette bruger vi som input til eksponeringsgraden / varmebelastningen i energiberegningen og dernæst definitionen af solafskærmningstyperne.

Gennemsnits soltimer/døgn/år

12 timer

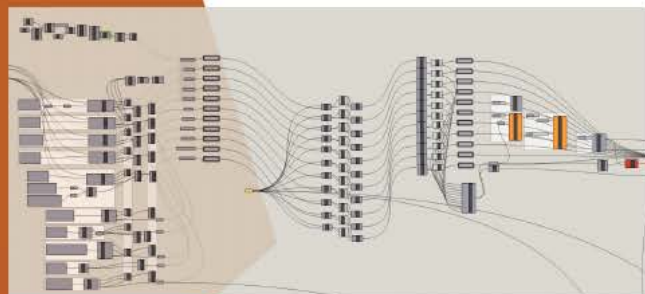
8 timer

6 timer

4 timer

2 timer

0 timer



Et udsnit af Grasshopper opstillingen med beregningen af sollys

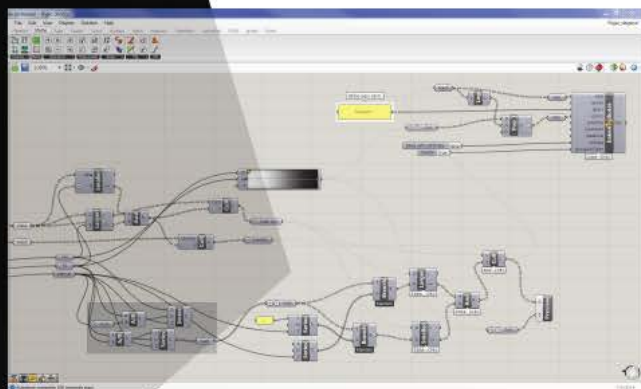
Fordeling af diffust lys

Som input til dagslysfaktor beregningen og skyggefaktorerne i energiberegningen simulerer vi fordelingen af det diffuse lys foran alle rum. Det giver os et billede af højeste og laveste lysniveauer hvor niveauerne imellem er en interpolering. Fordelingen bruger vi efterfølgende som baggrund for en traditionel dagslysberegning af udvalgte rum.

Niveauer for diffust lys:

Højt / lyst

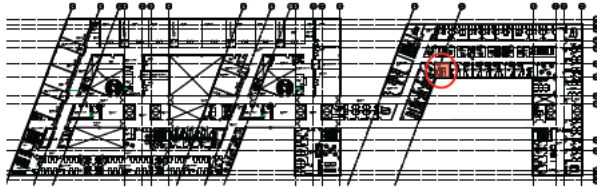
Lavt / skygge



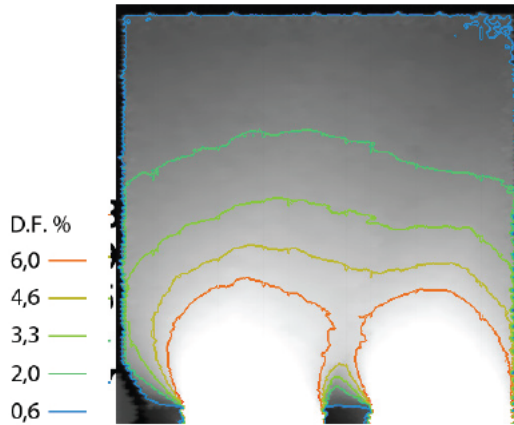
Et udsnit af Grasshopper opstillingen med beregningen af det diffuse lys

01-04

Standart rum: Kontor F4
 Etage: 01
 Eksponeringsgrad: Værst
 Glas procent: 70% brutto (fra grasshopper)
 Glas areal: 12,2 m² netto (ekskl. 15% ramme)
 Glas LT: 70%
 Målt: 800mm. over gulv



49% af rummet har en dagslysfaktor på >3,0%

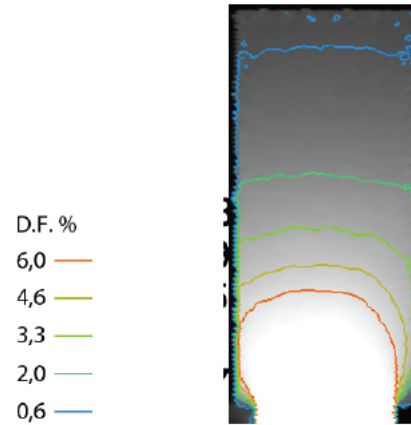


01-05

Standart rum: Kontor A
 Etage: 01
 Eksponeringsgrad: Værst
 Glas procent: 71% brutto (fra grasshopper)
 Glas areal: 5,9m² netto (ekskl. 15% ramme)
 Glas LT: 70%
 Målt: 800mm. over gulv



45% af rummet har en dagslysfaktor på >3,0%



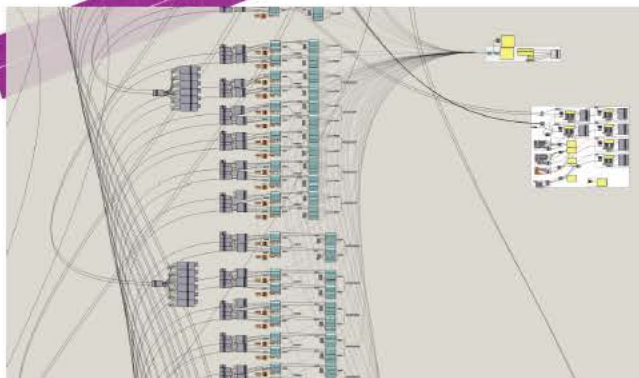
Strategien er at beregne dagslyset separat og traditionelt for forskellige rumtyper/funktioner for to forskellige typer placeringer: Bedste placering med mest dagslys og værste placering, hvor omgivelserne skygger mest. Vi bruger dagslysberegningerne som input til Grasshoppermodellen og interpolerer derefter de øvrige facader mellem de to yderligheder. Samtidig bruger vi også de traditionelle beregninger som en kvalitetssikring af Grasshoppermodellens resultater.

Eksempel på traditionelle dagslysberegninger i arbejdsprocessen

Fordeling af vinduesarealer

Resultatet af energi- og dagslysberegningen bliver en vinduesarealfordeling, der tager højde for bagvedliggende funktioner og deres behov for sol- og dagslys, samt mulighederne for at spare på energiforbruget.

Grasshopper modellen udveksler data direkte med Be10 energiberegningsprogrammet. Resultatet vises i 3D modellen som et glasarealdata og en farvekode for hvert vinduesparti inddelt efter funktion, hvilket arkitekten anvender til fordelingen af facadeelement-typer.



Et udsnit af Grasshopper opstillingen med Be10 energiberegningsmodulet

Output i 3D geometri med glasarealer efter funktion:

- Behandling 
- Kontorer 
- Sengestuer 
- Fællesarealer 
- 100% Glas (arkitektonisk valg) 
- Lukket 

Princip for solafskærmning

Solafskærmningstyperne og deres placeringer bestemmes ud fra funktionerne, fordeling af dagslys og vinduesarealerne, samt analysen af sollyseksposeringen. Således tages der både hensyn til energiforbrug, indkig og behovet for individuel kontrol.

Output i 3D geometri med fordeling af solafskærmningstyper:

Udvendig af hensyn til indklima og energi



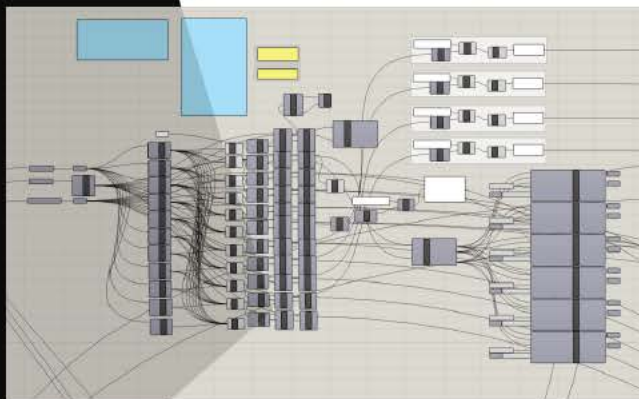
Indvendig til mørklægning af operationsstuer o. lign.



Indvendig af hensyn til indkig og blænding



Ingen, medmindre der er krav vedr. indkig



Et udsnit af Grasshopper opstillingen med beregningen af solafskærmningen

Dagslys, dynamisk belysning & lysstyring

Belysningskoncept - overordnet plan

Eksisterende ovenlys genbruges med større vinduesareal og stor/skrå lysning



'kunstig' ovenlys / mega-armaturer



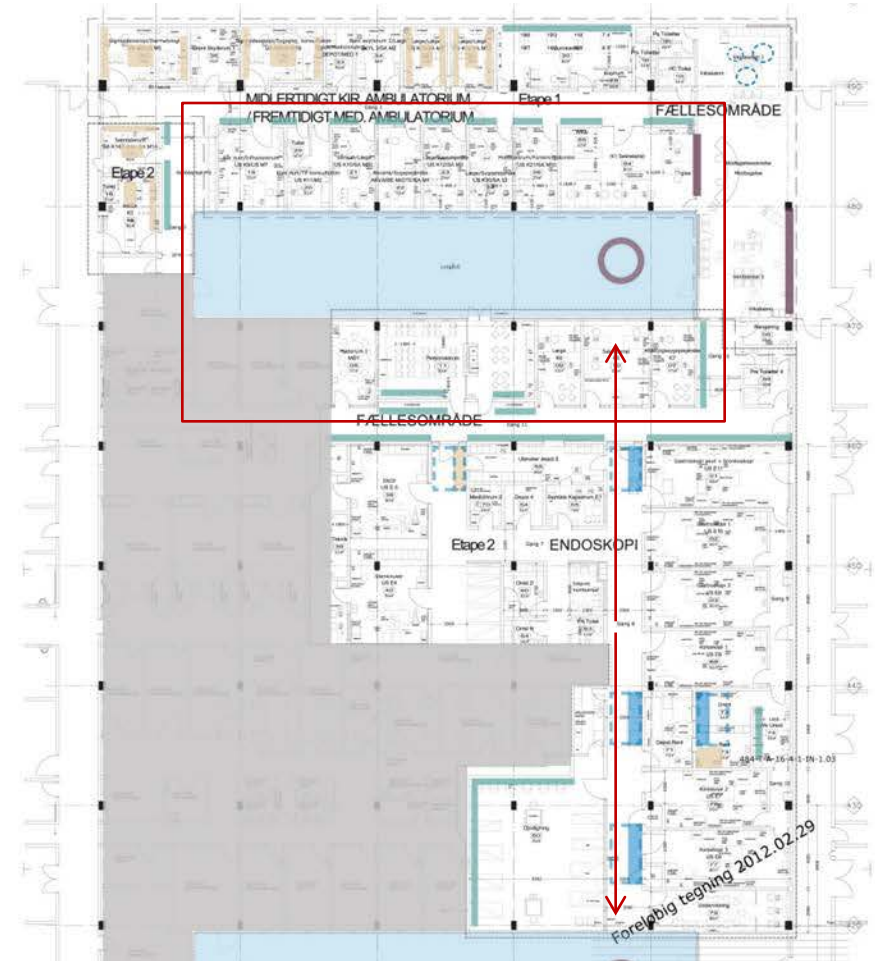
Dynamisk belysning, i loft/nedhængt armatur



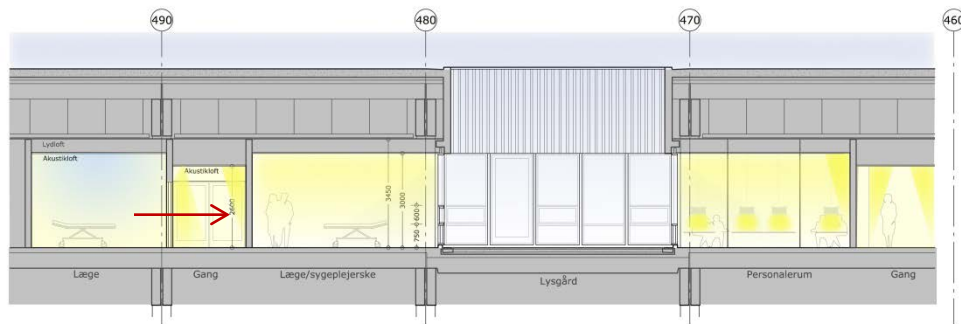
Dynamisk belysning, wall wash



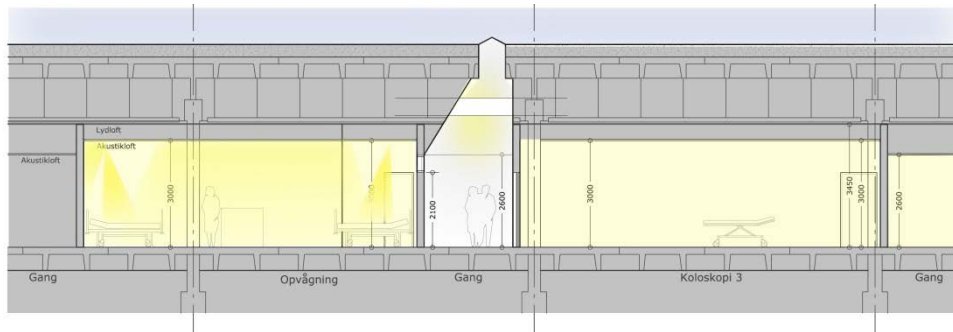
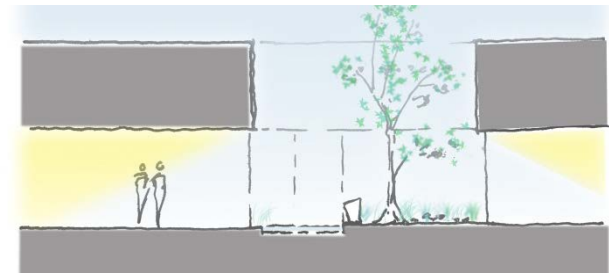
Wall wash, almindelig



Dagslys, dynamisk belysning & lysstyring



Snit A-A



Snit B-B



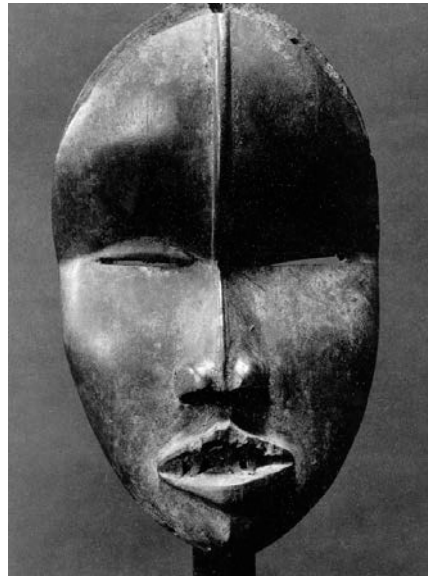
LED belysning, kort spørgeliste

- Hvor effektivt er armaturet, dvs. hvor mange lumen (mængde af lys) har armaturet per watt. Lm/W?
- hvis man kun får LED lyskildens Lm/W oplyst siger det ikke noget om hvor meget lys der kommer ud af armaturet og det er jo det, der er interessant
- Levetid – hvordan er den opgivet
- normalt LL70, dvs. at levetiden er indtil LED'erne (teoretisk set) kun lyser 70% af det oprindelige.
- Garanti for produktet, dvs. armaturer, transformere og hvad der ellers skal til et anlæg
- selvom LED'er har lang levetid, er der normalt ikke mere end 2-5 års garanti på armaturer og/eller transformere (drivere).
- Hvad er kelvin-graderne? (koldt lys/varmt hvidt lys) – 2700 Kelvin er ca. det samme som glødelampen, 3000 Kelvin er varm hvid (som halogenglødelampen), 4000 K er neutral hvid (af skandinaver ofte opfattet som kølig) og 6500 er koldt hvidt og 8000 K er meget koldt. Dagslyser noget helt andet!
- Hvad er farvegengivelsen (CRI el. RA) ? Laveste standard > 80, godt > 90, 'state of art' 98 (glødepærer 100)
- Hvilken binning (sortering) struktur har LED'erne og hvad er garanten for at få den samme binning ved udskiftning af enkelte LED'er. Binning måles i MacAdam Step (min. 7 step, god 4 step og 'state-of-art' 2 step) Særlig vigtig ved lineære armaturer tæt på fx væg (wall-wash).
- Nogle producenter arbejder ikke med binning, fx i mange downlights (for at holde prisen nede). Det eneste I kan gøre her, er at spørge til farvegengivelsen (CRI / Ra).

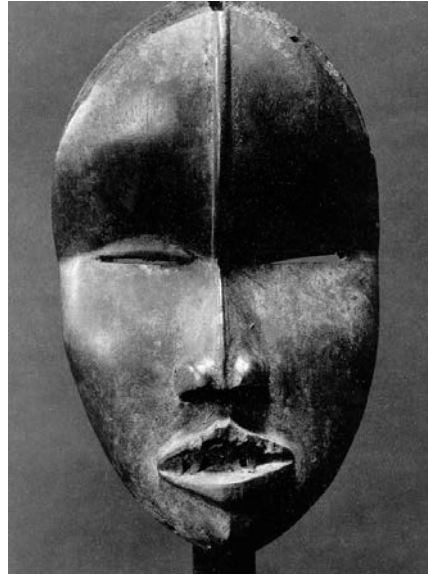
LED belysning, vores erfaring

- LED armaturenes største udfordring er (stadig) prisen.
- LED er især gode hvor det er koldt (udendørs, kølemotrer, fryserum).
- LED er gode til effektlys; wall-wash, spot, downlights mv.
– vær opmærksom på at varme skal kunne ventileres væk fra armaturet.
- Energimæssigt har gode LED produkter udkonkurreret kompaktlystofrør (sparepærer) i downlights og spot mv. og er på niveau med lineære lysstofrør i effektive armaturer.
- LED'ernes levetid gives ofte til 50.000 timer, men longlife lysstofrør har 48.000 timer (samme lysfarve og RA-gengivelse).
- Pas på retro-fit lyskilder, herunder 'lystofrør' med LED
- Pas på udskiftningsforslag – får I det samme lys? Kan lyset forbedres i forbindelse med renovering?
- LED er ikke et entydigt kvalitetsbegreb, der er rigtig mange useriøse produkter på markedet, herunder LED produkter som er mindre effektive end glødepærer med langt ringere lys.
- Spørg professionelle belysningsrådgivere og leverandører.

Lys & perception



Lys & perception



Lys & perception

