



VIA University
College

Bygningskonstruktøruddannelsen



Analyse LYS

BH41A16
Gruppe 2
Asbjørn E. Enemark
Kasper M. Hansen
Nicolai S. Andersen
Rasmus Lindstrøm
20-September 2016

Indholdsfortegnelse

1. Indledning	2
2. Lys i lejligheder	3
2.1 Placering, orientering & indretning	3
2.2 Valg af lysåbninger og glasareal	4
2.2.1 Vinduesareal for alrum:	4
2.2.2 Vinduesareal for værelse:	4
2.3 Facadeudformning	5
2.4 Rudetyper	5
2.4.1 Typiske data for glaskombinationer	5
2.5 Solafskærmningens funktion	6
2.6 Lysets stemning og karakter	6
3. Analyse af lyset	7
3.1 Analyse af lejlighed	8
3.2 Analyse af kontor	9
4. Konklusion	9
5. Kildehenvisninger	10
5.1 Billedliste	10

1. Indledning

Denne analyse har til formål at klarlægge hvorvidt lejligheder og kontor kan opfylde bygningsreglementets krav om dagslys.

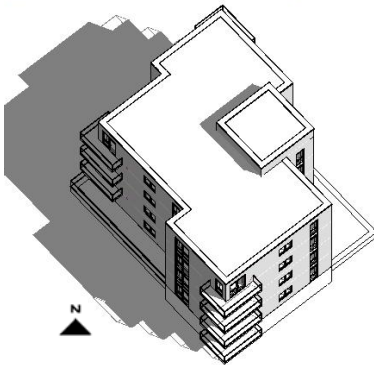
Ligeledes har opgaven til formål at afklare om bygningens orientering og udformning giver mening, i forhold til vores ønsker omkring sollys i lejlighederne, samt hvilke glastyper og materialer der giver bedst mening for dette projekt.

2. Lys i lejligheder

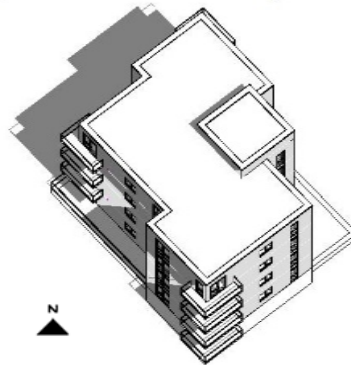
2.1 Placering, orientering & indretning

Grunden er beliggende parallelt med Sønderbrogade, 8700 Horsens, som løber fra sydvest til nordøst. På grunden er der to byggefelter som vi skal holde os på. Det gør dermed, at bygningers orientering er ret fastlåst. Vi har dog ved at skære hjørnerne af bygningen sørget for, at alle lejligheder får mest muligt lys ligeligt fordelt i løbet af dagen. Vi har prioriteret at lejlighederne får lys om eftermiddagen højt, da vi vurderer, at det er her, at den største del af beboerne vil være hjemme og kan få glæde af lysindfaldet.

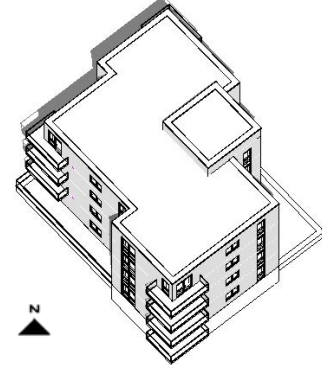
[June 22, 2006 - 09:10]



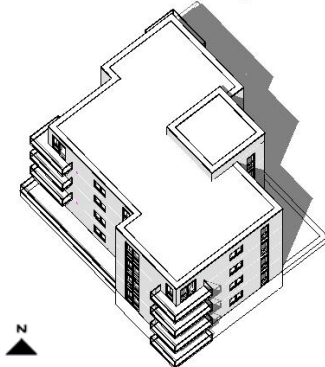
[June 22, 2006 - 10:40]



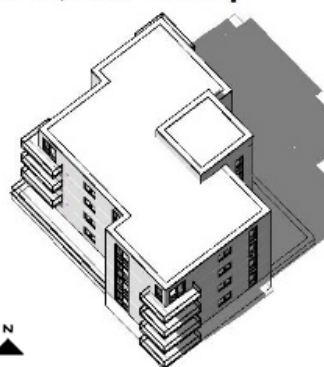
[June 22, 2006 - 12:10]



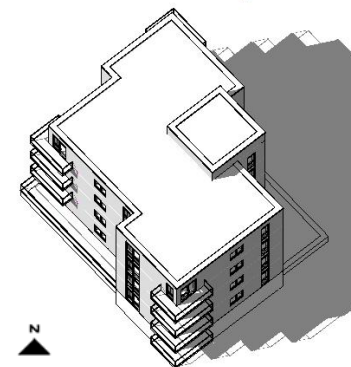
[June 22, 2006 - 13:10]



[June 22, 2006 - 14:40]



[June 22, 2006 - 16:10]



Figur 1: Solstudie d. 22/07 kl. 9.10-16.10

Som det fremgår af illustrationen ovenfor, er der - på grund af bygningernes orientering - kun én række lejligheder som får direkte sollys fra syd, hvilket kunne give anledning til overophedning, såfremt der ikke er afskærmning.

Om morgenen vil den vest vendte lejlighed ikke få sol, men de vil om eftermiddagen alle sammen have direkte sollys i stue/køkken.

2.2 Valg af lysåbninger og glasareal

For at give det primære opholdsrum mest muligt lys er de beliggende mod to ydervægge, hvor der i hjørnet er en altan. Ved dette hjørne er der ét stort og ét mindre vinduesparti. Derudover er der også et større parti ovre mod køkkenet.

Med denne placering af vinduer, får lejlighederne lyset ind fra to sider, og lyset bliver fordelt ud i lejlighedens areal.

Det anbefales at vindues arealet i rummet svarer til 10% af gulvarealet, som er anbefalet i bygningsreglementet kap. 6.5.2, stk. 1¹.

Nedenfor beregnes vinduesarealets procentandel af gulvet.

2.2.1 Vinduesareal for alrum:

$$Vindue1,3 = 1,8m * 2,4m = 4,3m^2$$

$$Vindue2 = 0,9m * 2,4m = 2,1m^2$$

$$V\% = \frac{4,3m^2 + 2,1m^2}{46m^2} * 100\% = 13,9\%$$

2.2.2 Vinduesareal for værelse:

Af hensyn til privatliv, er der i værelserne nogle mindre vinduer. I nogle lejligheder vil værelset blive delt i 2 som vist med den stiplede streg. Beregningen taget udgangspunkt i ét stort værelse.

$$Vindue1 = 1,5m * 1,5m = 2,2m^2$$

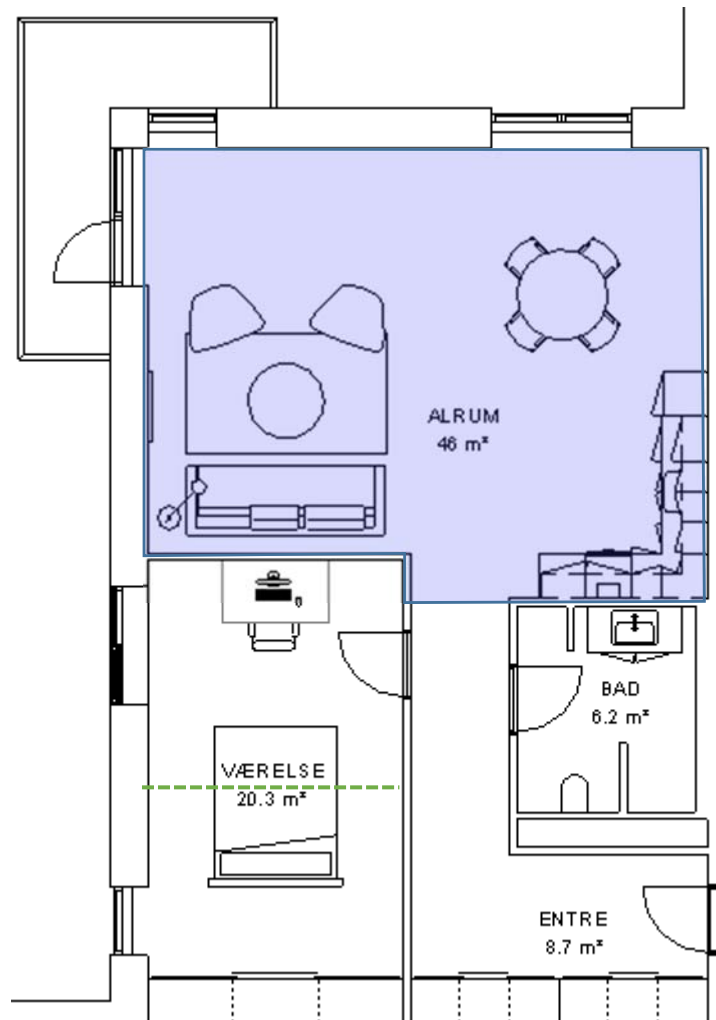
$$Vindue2 = 0,9m * 2,4m = 2,1m^2$$

$$V\% = \frac{2,2m^2 + 2,1m^2}{20,3m^2} * 100\% = 21,2\%$$

Vinduernes areal af

beboelsesrummene viser dermed, at vi overholder de 10% af gulvarealet. Dermed burde vores bygning kunne overholde kravet om dagslysfaktor iht.

Bygningsreglementet kap. 6.5.2, stk. 1¹.



Figur 2: Eksempel på lejlighed

¹ http://bygningsreglementet.dk/br15_01_id102/0/42 (20/09/16)

2.3 Facadeudformning

Indvendigt i rummene er der lyse gulve og hvide vægge som gør, at lyset reflekterer dybere i rummet end det ville med mørke, matte materialer. Da vores alrum er relativt dybe er det nødvendigt, at bruge de lysere materialer.

Over de store vinduespartier er der altaner, som afskærmer når solen står på sit højeste. Derved mister vi en smule lys, men vi mindsker risikoen for overophedning af lejlighederne.

2.4 Rudetyper

Til vinduerne mod syd skal der muligvis anvendes solafskærmende (afskærmende film) vinduer, mens der ved de andre vinduer bruges lavenergiruder. Iht. bygningsreglementet kap. 6.5.2, stk. 1¹ kan 10% vinduesareal ift. Gulvareal opfylde kravet ved en lystransmittans på 75%. Det giver udfordringer ved solafskærmende ruder, men da vi beregner den faktiske dagslysfaktor, kan der ses bort fra dette krav.

2.4.1 Typiske data for glaskombinationer

Glastype	U/LT/g
Rudeopbygning (U med argon)	6-15-6
Termorude ("gammeldags 2-lag") Optifloat Clear +Optifloat Clear	2,6/80/73
EnergiRuder Optifloat Clear + Optitherm SN	1,2/79/60
Selvrengørende EnergiRuder Activ + Optitherm SN	1,2/79/57
Solafskærmende-energiglas	1,1/70/43
Suncool HP Neutral70/40+Optifloat Clear (+ evt lamin.)	1,1/66/34
Suncool Brilliant66/33 + Optifloat Clear (+ evt lamin.)	1,1/50/25
Suncool Brilliant50/25 + Optifloat Clear (+ evt lamin.)	1,1/30/19
Suncool Brilliant30/17 + Optifloat Clear (+ evt lamin.)	
Selvrengørende +solafskærmende-energiglas	1,1/67/39
Activ Suncool HP 70/40 +Optifloat Clear	1,1/28/18
Activ Suncool Brilliant 30/17 +Optifloat Clear	

Figur 3: Typiske data for vindue iht. HFB²

U-værdien (U) på vores vinduer bør være så god som muligt af hensyn til energirammen. Dermed er det energiruder som vi primært skal kigge på.

Rudernes lystransmittans (LT)³ bør være god, sådan at vi får så meget lys ind i lejligheden som muligt. For de ruder som ikke skal være solafskærmende kan vi få en LT-værdi på omkring 80%. For de ruder der har solafskærmning vil en lystransmittans på 30-70% være normalt.

Det er et krav, at rudernes energitilskud ikke må være mindre end -17kWh/m² pr. år iht. bygningsreglementet kap. 7.6, stk. 2⁴.

Det negative energitilskud betyder, at ruderne faktisk skal bidrage med energi til boligen. Det kræver, at rudens varmetransmittans (g)³ er tilpas god.

For en normal energirude fremgår det af figur 3, at g-værdien vil være omkring 60%, mens det for de solafskærmende er noget lavere, med en værdi på mellem 19% og 43%.

² <http://www.hfb.dk/opslagsstof/aktuelle-artikler-og-publikationer/g-vaerdi-og-de-nye-energirkrav> (20/09/16)

³ SBI 219 Dagslys i rum og bygninger, 1. Udg. 2008, s. 121

⁴ http://bygningsreglementet.dk/br15_01_id120/0/42 (20/06/16)

Når kravene til vinduerne er så relativt skrappe, betyder det at u-værdien vil falde. Man risikerer dermed, at der kan dannes kondens på ruden når inde luften rammer den. Hvis der er større kuldebroer i vinduet vil der her kunne dannes kondens.

2.5 Solafskærmningens funktion

Solafskærmningen har til funktion, at forhindre solen i, at varme lejlighederne for meget op. Der skal dog stadig lys til rummene, så afskærmningen skal dermed kun skygge for solen i de varmeste timer om sommeren.

Den mest kritiske lejlighed er vendt, så de store vinduespartier er stik syd. Her kunne man godt risikere at lejligheden ville blive for varm om sommeren. Vores altaner er placeret over de store vinduespartier i stuen, og vil dermed kunne skygge for solen når det er varmest.



Som vist på figur 4, er der ingen direkte sol i lejligheden, på grund af den overliggende altan. Hvis solen ramte ind i lejligheden, ville det betyde at lejligheden blev varmet op, da solens varme dermed allerede ville være trængt ind i lejligheden.

2.6 Lysets stemning og karakter

Målet med lejlighederne er, at skabe nogle behagelige rum at opholde sig i. Især i alrummet, er det vigtigt med et godt lys, da det vil være det primære opholdsrum.

Der skal være en god blanding mellem direkte og diffust lys. For meget direkte lys vil genere og blænde beboerne, men en smule vil være behageligt. Samtidig er det godt med en del diffust lys, som belyser lejligheden mere jævnt.

3. Analyse af lyset

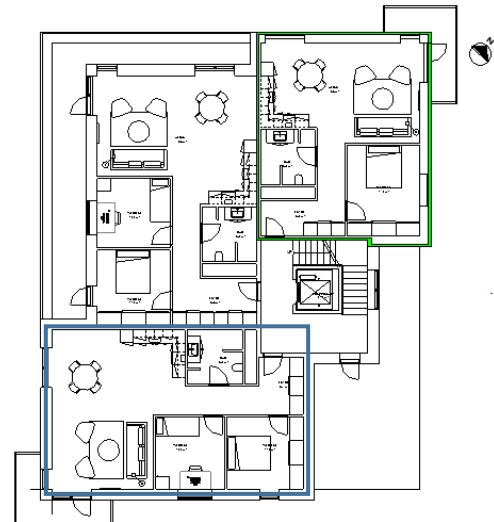
For at undersøge hvorvidt vores lejligheder kan opfylde kravene til en dagslysfaktor på 2% i halvdelen af rummet, er anvendt Velux Daylight Visualiser 3⁵. Dagslysfaktoren er en beregning af hvor stor en del af udvendige lys kommer ind i boligen og beregnes som en procent. Til beregningen af dagslysfaktoren (DF), anvendes en række standardbetingelser for at gøre beregningen så nøjagtigt som muligt.

Der bruges en CIE⁶-overskyet himmel, som giver et ens grundlag for analysen⁷. Derudover er den præcise placering af projektet også med, sådan at solens placering på himlen er nøjagtig.

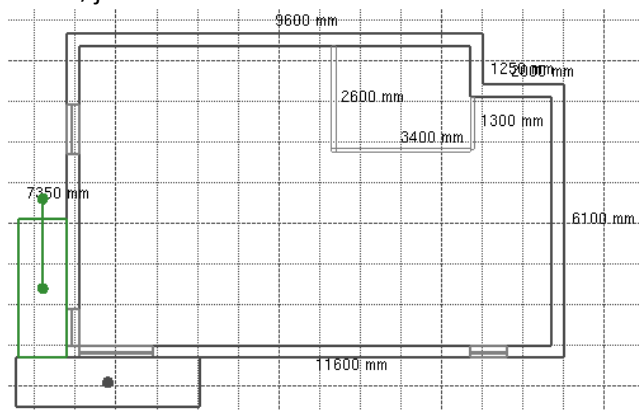
Til undersøgelsen af dagslysfaktoren blev den nordvendte lejlighed valgt (markeret med grønt på figur 5). Denne blev valgt på baggrund af solstudie, hvor det blev vurderet at solen i denne lejlighed ville være mindst tilstedeværende.

Lejligheden blev opbygget i VDV (Velux Daylight Visualiser), samt den overliggende altan, så evt. skyggevirkning fra denne ville blive taget med i analysen.

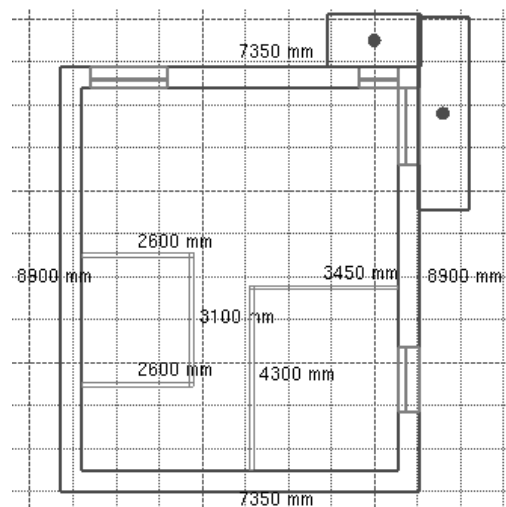
Ligeledes blev kontoret opbygget i VDV (markeret med blå på figur 5), samt den overliggende altan. Her blev analysen dog udført i 70cm højde, som cirka svarer til bordhøjde.



Figur 5: Stueplan for etagebolig



Figur 6: Opbygning af kontor i VDV



Figur 7: Opbygning af lejlighed i VDV

⁵ <http://viz.velux.com/> (20/09/16)

⁶ International Commission on Illumination

⁷ http://www.cie.co.at/index.php/index.php?i_ca_id=476 (20/09/16)

3.1 Analyse af lejlighed

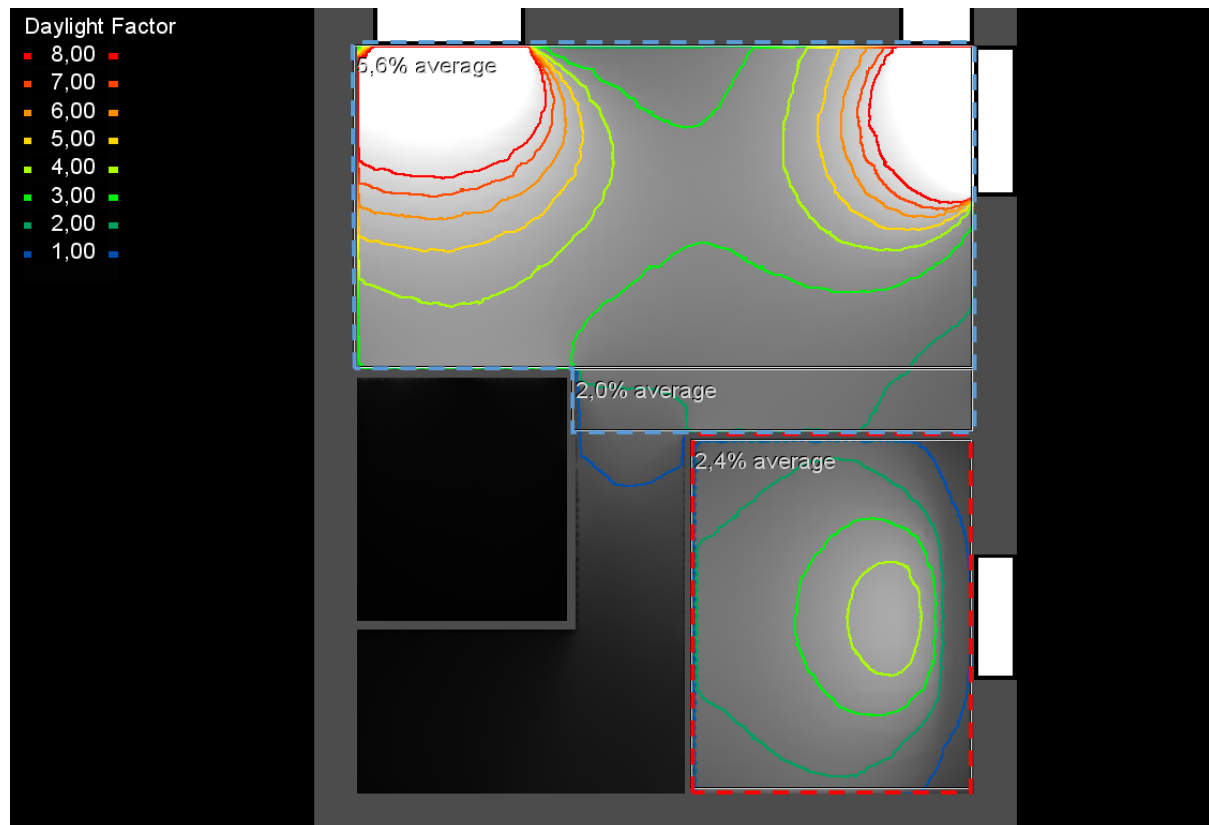
Analysen er udført med følgende parametre:

Location: 55.8N, 9.8E

Time: March, 12:00

Orientation: 41° CW

Sky Condition: CIE Overcast sky



Figur 8: Resultat af analyse med angivne parametre

For værelset (stiplet rød på figur 8) blev dagslysfaktoren for rummet i gennemsnit 2,4%.

For alrummet (stiplet blå på figur 8), var der i den største del af rummet i gennemsnit 5,6% DF, mens der for det lille indhak var et gennemsnit på 2,0%.

Det samlede gennemsnit for alrummet beregnes til:

$$A_1 = 7,35m * 3,9m = 28,65m^2$$

$$A_2 = 0,7m * 4,75m = 3,33m^2$$

$$DF\% = \frac{5,6\% * 28,65m^2 + 2,0\% * 3,33m^2}{28,65m^2 + 3,33m^2} = 5,22\%$$

Derudover kan det ved aflæsning af figur 8 ses, at 2%-linjen fylder mere end halvdelen af rummet i både værelse og alrum.

3.2 Analyse af kontor

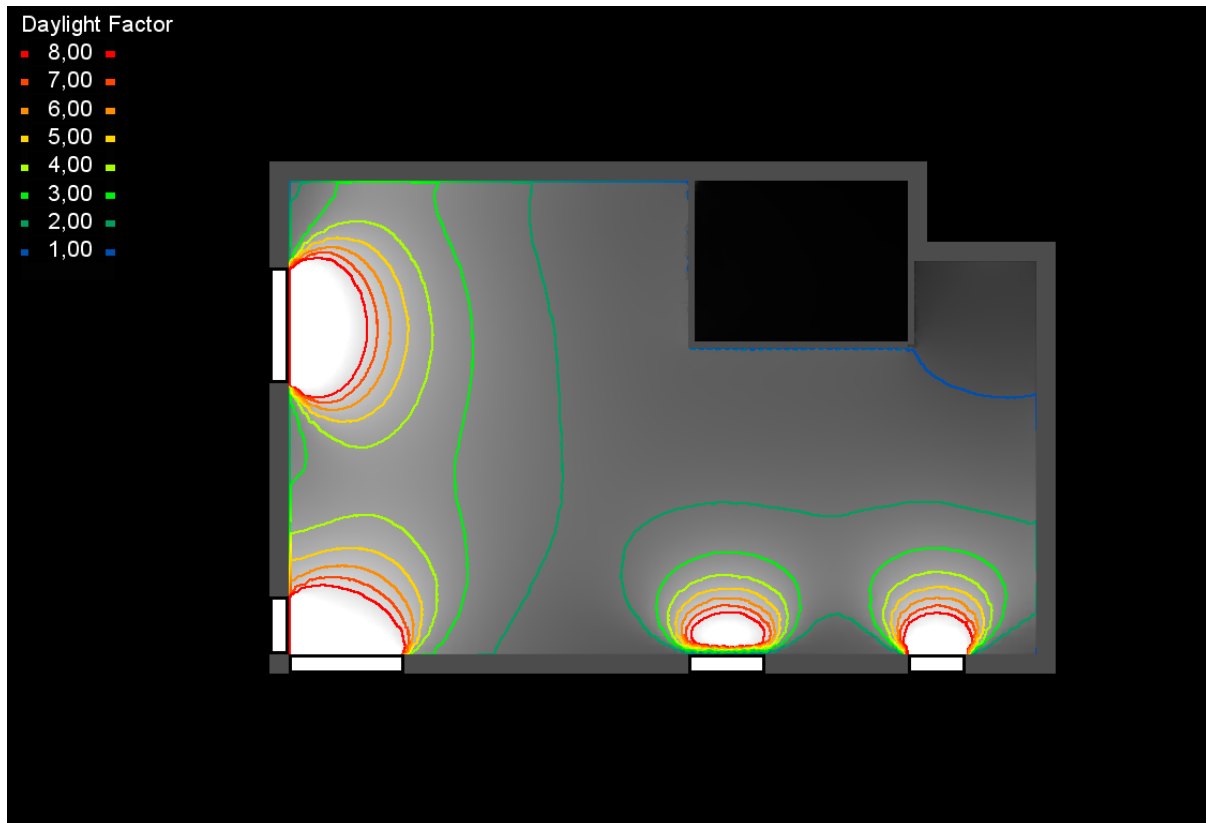
Analysen er udført med følgende parametre:

Location: 55.8N, 9.8E

Time: March, 12:00

Orientation: 41° CW

Sky Condition: CIE Overcast sky



Figur 9: Resultat af analyse med angivne parametre

For kontoret skal der min. være 2% dagslysfaktor på arbejdsbordene.

Det betyder at i venstre side af kontoret vil kunne være arbejdsborde langs væggen. I højre side er der også plads til borde eller mødelokaler langs ydervæggen.

4. Konklusion

Analysen af lysforholdene har haft til formål, at påvise lejlighedernes og kontorets overholdelse af bygningsreglementets krav, omkring dagslysforhold. Ligeledes har analysen også haft til formål, at afklare rudetyper og hvordan lysforholdene er, med husets nuværende placering.

Analysen har for lejlighederne taget udgangspunkt i den dårligst placerede, for at eftervise at alle lejligheder vil kunne opfylde kravene. Igennem analysen er det vist, at kravene kan overholdes, og vi opfylder vores mål om, at lejlighederne skal have lys om eftermiddagen.

Analysen er udført på baggrund af dispositionsforslaget, og der er dermed ikke udført energirammeberegninger som kan vise, hvorvidt blandt andet overophedning kunne være et problem.

5. Kildehenvisninger

Litteratur:

SBI 219 Dagslys i rum og bygninger, 1. Udg. 2008

Internetsider:

- 1 http://bygningsreglementet.dk/br15_01_id102/0/42 (set: 20/09/16)
- 2 <http://www.hfb.dk/opslagsstof/aktuelle-artikler-og-publikationer/g-vaerdi-og-de-nye-energikrav> (set: 20/09/16)
- 4 http://bygningsreglementet.dk/br15_01_id120/0/42 (set: 20/06/16)
- 5 <http://viz.velux.com/> (set: 20/09/16)
- 7 http://www.cie.co.at/index.php/index.php?i_ca_id=476 (set: 20/09/16)

5.1 Billedliste

Figur 1: Solstudie d. 22/07 kl. 9.10-16.10 - Revit 2017

Figur 2: Eksempel på lejlighed - Revit 2017

Figur 3: Typiske data for vindue iht. HFB - HFB

Figur 4: Rending fra sydvendt lejlighed d. 22/07 kl. 12.00 - Revit 2017

Figur 5: Stueplan for etagebolig - Revit 2017

Figur 6: Opbygning af kontor i VDV - Velux Daylight Visualiser

Figur 7: Opbygning af lejlighed i VDV - Velux Daylight Visualiser

Figur 8: Resultat af analyse med angivne parametre - Velux Daylight Visualiser

Figur 9: Resultat af analyse med angivne parametre - Velux Daylight Visualiser