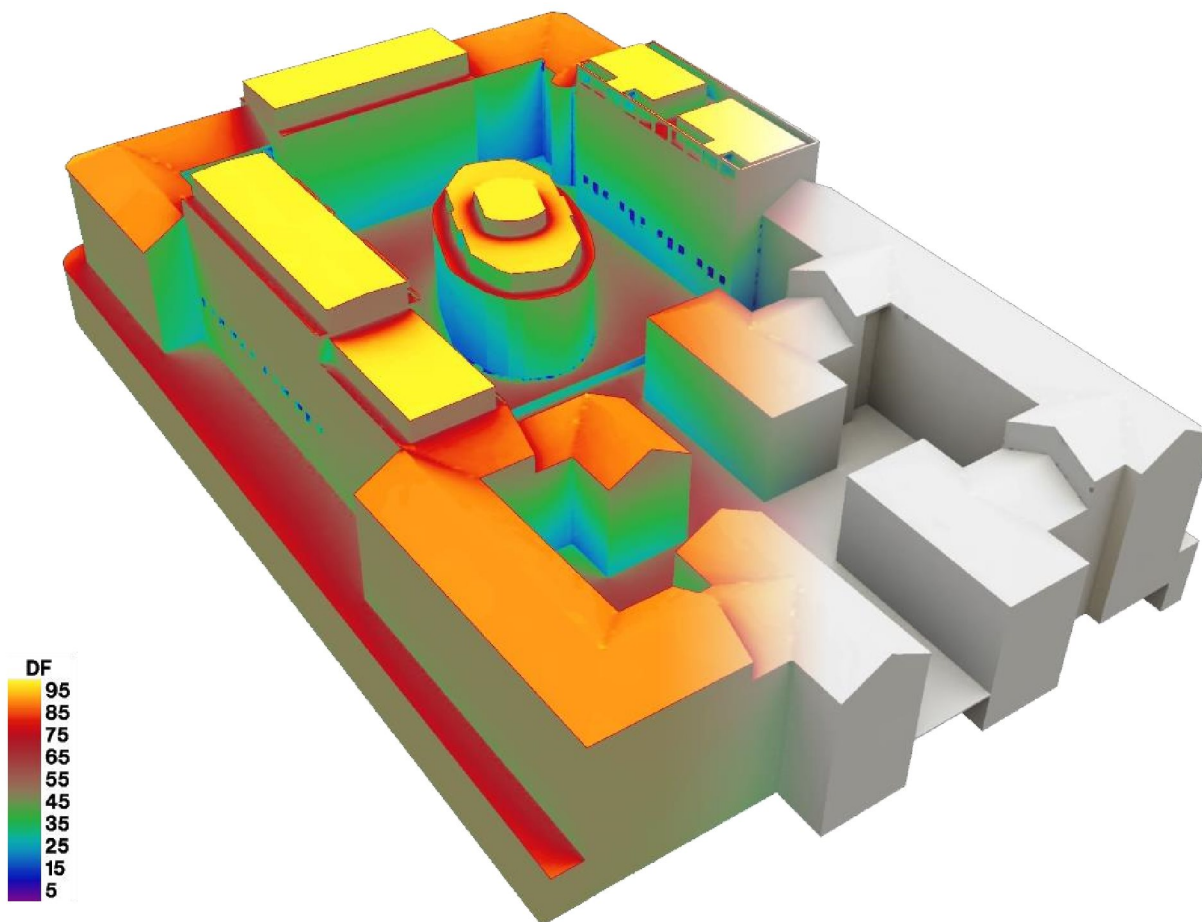


Nebulosan - dagsljusberäkning



Majid Miri Ljusdesigner MSc

SWECO 

2016-11-17

1 Introduktion

Genom tillämpning av Boverkets (BFS2016-6-BBR-23) bedömning av dagsljus inuti en byggnad, kan vi vid uppfyllda krav åtminstone garantera att inre utrymmen har en lägsta godtagbar nivå av dagsljus

3D-modellen som används i dagsljusberäkningarna är baserad på Revit modellen, den inkluderar alltså alla nödvändiga omgivande hinder. För att förbereda modellen för dagsljusberäkningarna använde vi oss av dataprogrammet Autodesk Ecotect Analysis. Dock heter mjukvaran som utförde beräkningarna Radiance. Radiance är ett erkänt ljus- och dagsljussimulerings program vars grund och uppbyggnad är skriven av Greg Ward vid Lawrence Berkeley National Laboratory. De flesta program som gör dagsljusberäkningarna och analyser använder sig av Radiance som beräkningsgrund.

Vid beräkning av den befintliga byggnaden använde vi standard reflektionsvärden på materialen, 30 % för golv, 60 % för väggar, 80 % för tak och 70 % för glastransmittans. För att nå minsta tillåtna värden vid beräkning av den nya byggnaden ändrade vi materialens reflektionsvärden inom standardintervallen, 20 - 40 % för golv, 50 - 80 % för väggar och 70 - 90 % för tak.¹

1.1 Boverket byggregler, BBR

Boverkets Byggregler (BBR) är föreskrifter och allmänna råd om byggande och åtgärder. BBR beskriver olika krav på funktioner².

1.1.1 BFS2016-6-BBR-23

1.1.1.1 6:322³ Dagsljus

Rum eller avskiljbara delar av rum där människor vistas mer än tillfälligt ska utformas och orienteras så att god tillgång till direkt dagsljus är möjlig, om detta inte är orimligt med hänsyn till rummets avsedda användning.

I gemensamma utrymmen enligt avsnitt 3:227 räcker det dock med tillgång till indirekt dagsljus.

Allmänt råd

¹ SE-EN 12464-1:2011, page 9

² <http://www.stockholm.se/ByggBo/Bygglov/a-o-lanksidor/Boverkets-Byggregler-BBR/>

³ Senaste lydelse BFS 2014:3

För beräkning av fönsterglasarean kan en förenklad metod enligt SS 91 42 01 användas. Metoden gäller för rumsstorlekar, fönsterglas, fönstermått, fönsterplacering och avskärmningsvinklar enligt standarden. Då bör ett schablonvärde för rummets fönsterglasarean vara minst 10 % av golvarean. Det innebär en dagsljusfaktor på cirka 1,0 % om standardens förutsättningar är uppfyllda. För rum med andra förutsättningar än de som anges i standarden kan fönsterglasarean beräknas för dagsljusfaktorn 1,0 % enligt standardens bilaga.

1.1.2 Kriterier för sunda byggnader och material

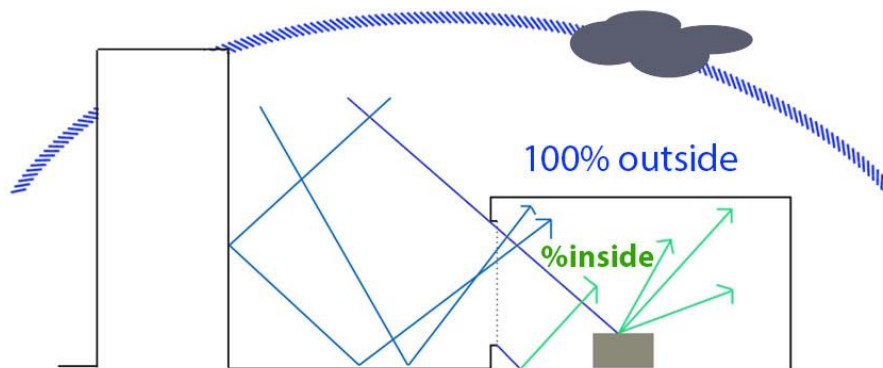
1.1.2.1 Ljus och belysning

1.1.2.1.1 Olika mätmetoder

”Dagsljusfaktorn är ett mått på hur mycket av dagsljuset som släpps in i ett rum. Mätning av belysningsstyrka görs mitt i rummet på 0,85 m höjd mitt framför respektive fönster. Dagsfaktorn fås genom division av uppmätt värde med motsvarande oskuggade utomhusvärde. Mätning utförs i mulet väder för god repeterbarhet. Direkt solinfall bör begränsas med inre eller yttre solavskärmning så att luminanskraven fortfarande uppfylls vad avser det normala synfältet.”⁴

2 Beräkning av Dagsljusfaktorn (DF)

2.1 Dagsljusfaktor (DF)



Dagsljusfaktorn (DF), som används vid utvärdering av dagsljus enligt BBR, är definierad som förhållandet mellan belysningsstyrkan av dagsljus inomhus vid en viss punkt i byggnaden, och utomhus under en molnig dag, mätt på en horisontell yta. Dagsljusfaktorn är uttryckt i procent.

DF är definierad enligt:

$$DF = \left(\frac{E_i}{E_o} \right) \times 100 \%$$

⁴ Boverket, 1998, page 23

E_i = Belysningsstyrkan inomhus på grund av dagsljus i en punkt

E_o = Belysningsstyrkan utomhus på horisontella planet från en obehindrad mulen himmel

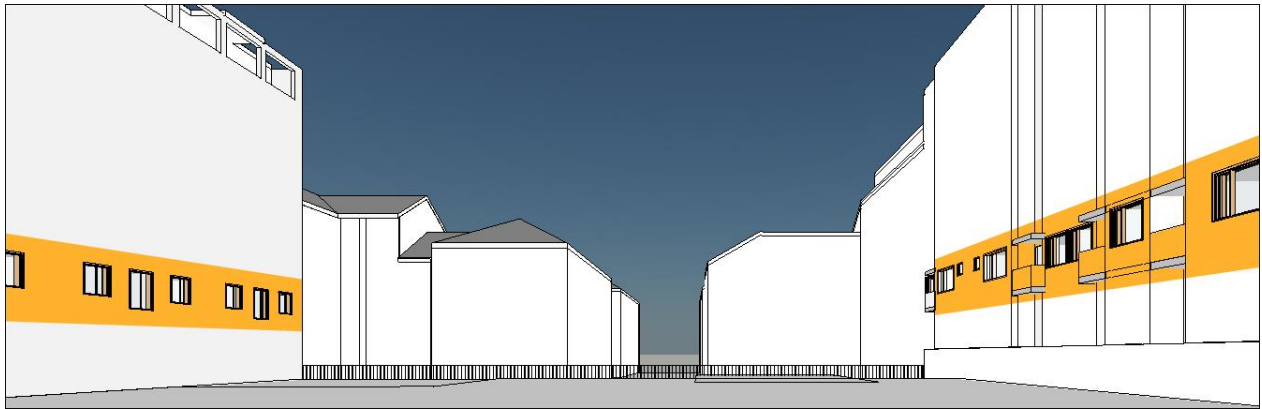
2.2 DF beräkning för de befintliga byggnaderna

För att kunna uppföra en ny byggnad på gårdsplanen måste det säkerställas att bostäderna och kontoren som omger gårdsplanen får tillräckligt med dagsljus. I denna studie kommer vi dock endast att undersöka bostadsvåningarna eftersom vår främsta oro är att kvalitén på dagsljuset i bostäderna påverkas.

I detta projekt hittar vi lämpliga material som ger lägst godtagbar nivå för dagsljuset enligt BFS2016-6-BBR-23, för den våning vars tillgång till dagsljus är svagast.

Dagsljusfaktor är måttet som BBR (se 1.1.1) använder för att mäta och utvärdera dagsljusets i regelbundet använda inomhusutrymmen.

Genom att tillämpa olika material (med olika reflektionsvärden) för gårdsplanen och fasaderna på de nya byggnaderna, kan vi se vilka material som uppfyller BBRs dagsljuskrav.



Dagsljusfaktorn baseras på en mulen himmel och är oberoende av plats. Därför är höjden och avståndet till omkringliggande byggnader viktigaste faktorn eftersom de påverkar mätningen av dagsljusfaktorn inomhus mest. Så i denna analys tar vi bara hänsyn till de närmast omkringliggande byggnaderna, som påverkas mest av den nya byggnaden.

Här antar vi att de inre reflektionsvärdena i befintliga byggnaden är enligt följande:

- Golv = 30 % reflektion
- Väggar = 60 % reflektion
- Tak = 80 % reflektion
- Synligt transmittans, Visible Light Transmission (VLT) för fönsterglasen = 70 % transmittans

För att uppfylla BBRs krav ser vi enligt tabellen nedan att vi på östra sidan av byggnaden behöver minst 40 % reflektion för markytan och 50 % för fasaderna och på den västra sidan av byggnaden behöver vi minst 50 % reflektion för markytan och 60 % reflektion för fasaden. Lägenheterna mot Västmannagatan

på våning 6, med svagast tillgängligt dagsljus, har ett minsta värde på 0,91. Vilket är lägre än BBRs krav, utan den nya konstruktionen.

Vägg = 60 %, golv = 30 %, tak = 80 %, VLT = 70 %

		Dalagatan Plan 5		Västmannagatan Plan 6	
		Minimum	Genomsnitt	Minimum	Genomsnitt
	Innan nybyggnation	1,2	2,28	0,91	2,6
Grund 15%	Ny fasad =30%	0,75	1,85	0,67	2,2
	Ny fasad =35%	0,75	1,88	0,71	2,23
	Ny fasad =40%	0,77	1,89	0,74	2,26
	Ny fasad =45%	0,8	1,91	0,74	2,29
	Ny fasad =50%	0,87	1,98	0,75	2,31
	Ny fasad =55%			0,81	2,35
	Ny fasad =60%			0,82	2,37
Grund 20%	Ny fasad =30%	0,76	1,88	0,66	2,24
	Ny fasad =35%	0,75	1,92	0,77	2,27
	Ny fasad =40%	0,8	1,94	0,78	2,32
	Ny fasad =45%			0,75	2,3
	Ny fasad =50%			0,82	2,36
	Ny fasad =55%			0,79	2,38
	Ny fasad =60%			0,84	2,41
Grund 30%	Ny fasad =30%			0,76	2,32
	Ny fasad =35%			0,77	2,35
	Ny fasad =40%	0,86	1,98	0,78	2,39
	Ny fasad =45%	0,84	2,02	0,79	2,41
	Ny fasad =50%	0,86	2,03	0,83	2,43
	Ny fasad =55%			0,85	2,45
	Ny fasad =60%			0,88	2,5
Grund 40%	Ny fasad =30%			0,78	2,41
	Ny fasad =35%			0,79	2,43
	Ny fasad =40%	0,89	2,05	0,8	2,45
	Ny fasad =45%	0,94	2,1	0,81	2,48
	Ny fasad =50%	0,96	2,11	0,85	2,52
	Ny fasad =55%			0,89	2,53
	Ny fasad =60%			0,94	2,6
Grund 50%	Ny fasad =30%				
	Ny fasad =35%	0,9	2,1		
	Ny fasad =40%	0,96	2,13		
	Ny fasad =45%	0,97	2,16		
	Ny fasad =50%	1,01	2,17	0,92	2,61
	Ny fasad =55%			0,97	2,64
	Ny fasad =60%			1.00	2,68

Om vi använder materialets specifikationer enligt ovanstående analys (50 % eller 60 % reflektion för den nya fasaden och omkring 50 % reflektion för utsidans markyta), blir vårt nästa steg att hitta vilka inomhusmaterial som uppfyller BBRs krav för nya byggnader och lägsta våning. Genom att betrakta tabellen som visas nedan så kan vi sammanfatta att vi behöver reflektionsvärde på 40 % för golv, 70 % för väggar och 90 % för tak för att klara BBRs krav.

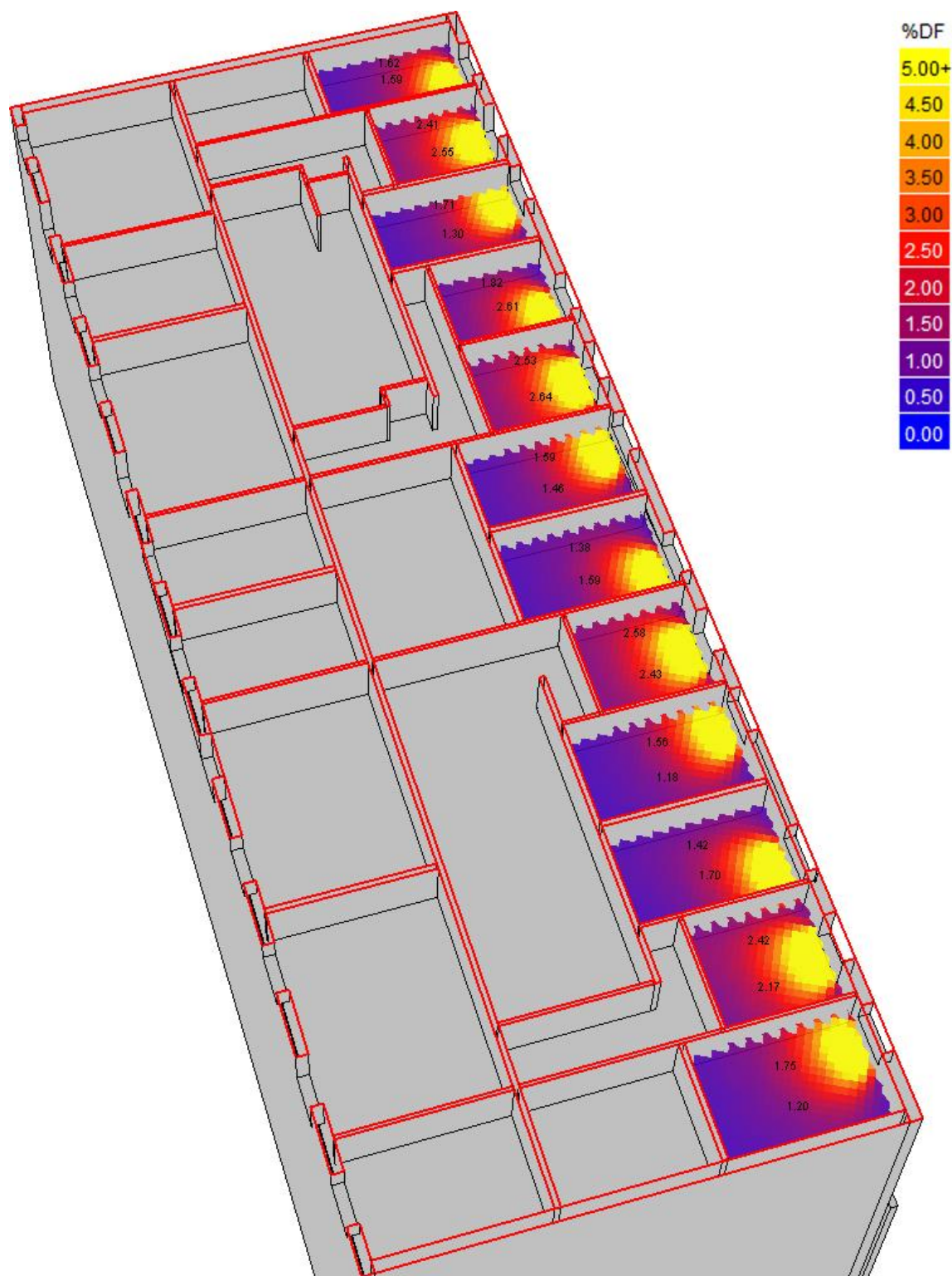
					Västra sidan Minimum	Östra sidan Minimum
Ny fasad 60%	Grund 40%	Golv 30%	Vägg 60%	Tak 80%	0,58	0,59
				Tak 90%	0,68	0,65
			Vägg 70%	Tak 80%	0,76	0,8
				Tak 90%	0,85	0,92
		Golv 40%	Vägg 60%	Tak 80%	0,55	0,67
				Tak 90%	0,73	0,76
			Vägg 70%	Tak 80%	0,83	0,88
				Tak 90%	0,93	0,94
Ny fasad 60%	Grund 50%	Golv 30%	Vägg 60%	Tak 80%	0,63	0,62
				Tak 90%	0,68	0,7
			Vägg 70%	Tak 80%	0,79	0,8
				Tak 90%	0,96	0,91
		Golv 40%	Vägg 60%	Tak 80%	0,68	0,69
				Tak 90%	0,8	0,88
			Vägg 70%	Tak 80%	0,91	0,92
				Tak 90%	1,03	1,06

I slutändan är det värt att säga att detta är en förstudie för att hjälpa oss att utforma en byggnad med bättre dagsljusqualité och behålla tillgängligheten för dagsljus för de omgivande byggnaderna. För att vara säkrare på de inre dagsljus kvalifikationerna kräver det därför en mer ingående analys när designen för den nya byggnaden och omgivningen är färdigställt.

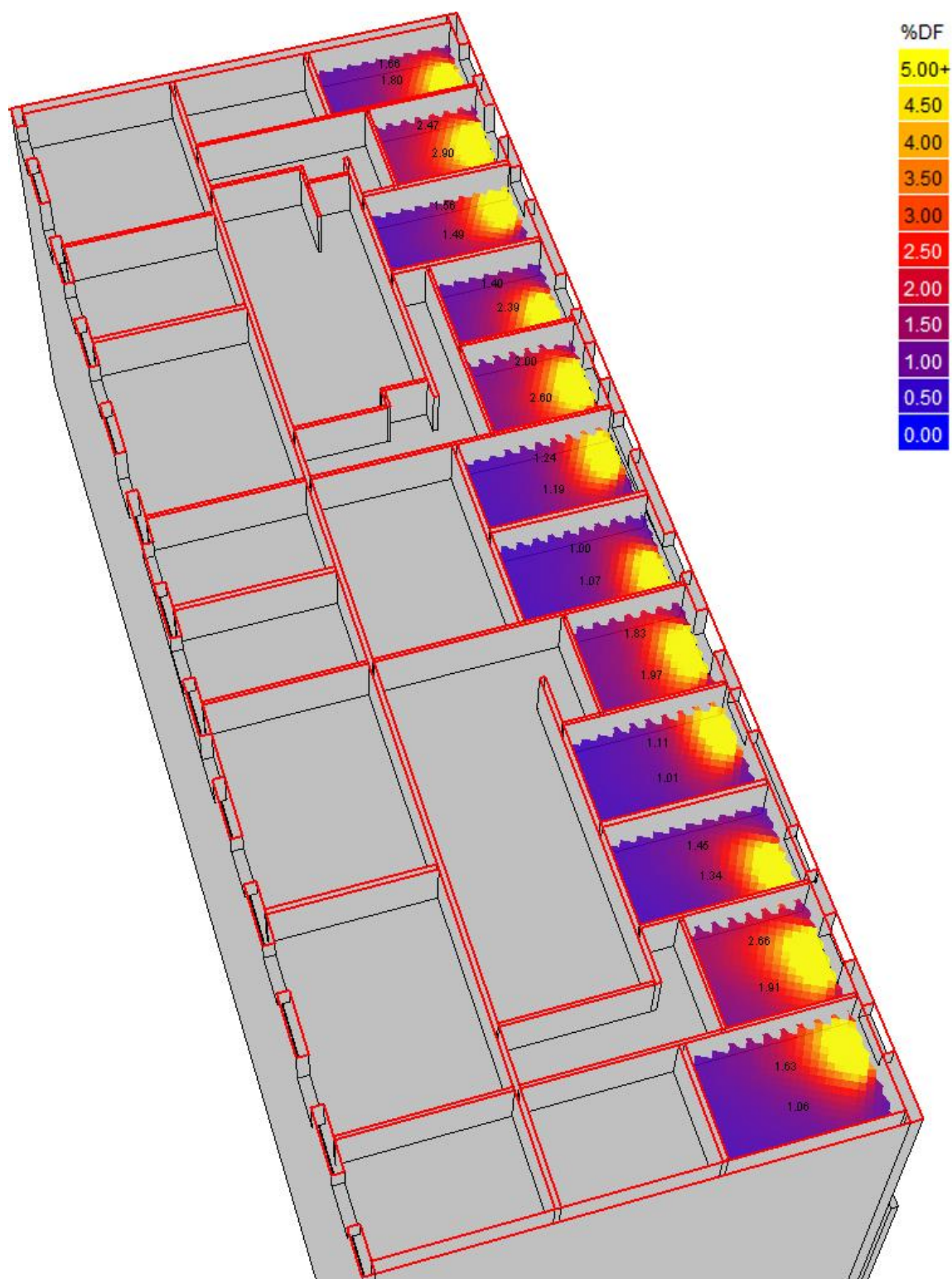
3 Slutsats

Genom att använda dagsljusfaktorsberäkning på den lägsta våningen (den våning med svagast tillgängligt dagsljus), kommer vi fram till att vi behöver relativt ljusa färger eller blanka fasader med ett reflektionsvärde på 50-60 % och markytan behöver ett reflektionsvärde på 50 % för att uppfylla BBRs krav.

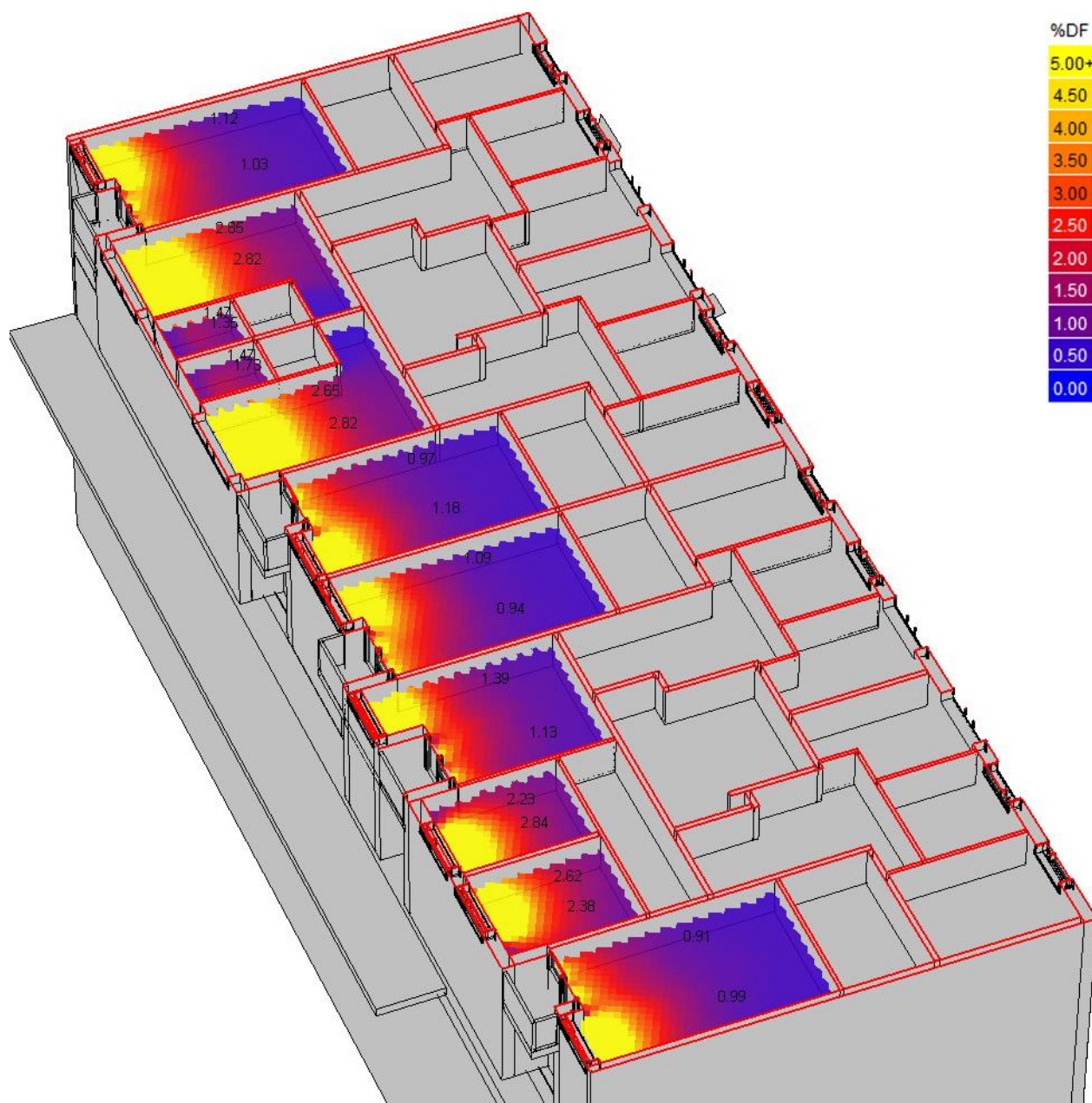
4 Appendix



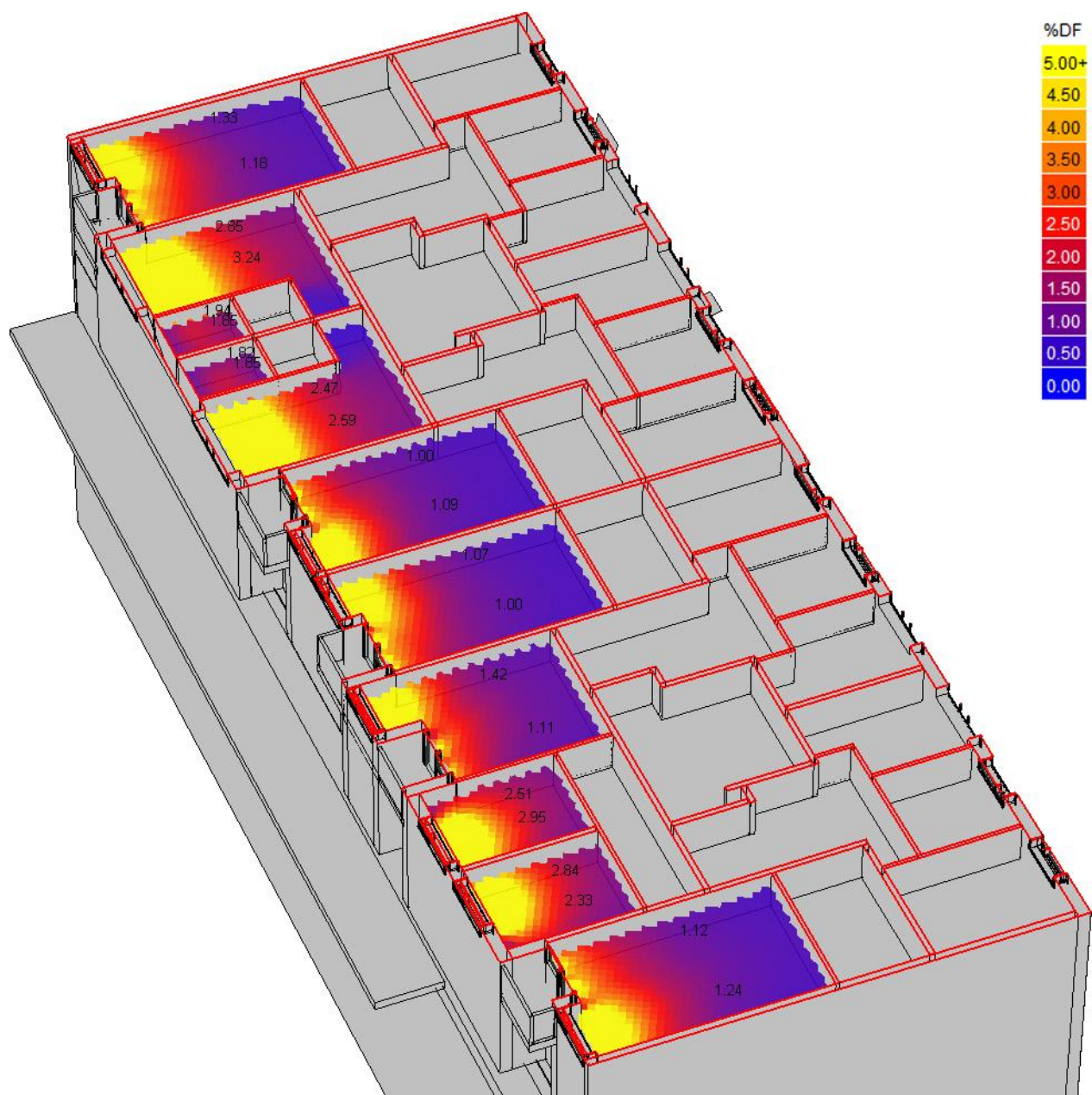
Figur 1: Beräkning av dagsljusfaktorn för 5e våningen i byggnaden mot Dalagatan, befintlig byggnads villkor utan nybyggnation.



Figur 2: Beräkning av dagsljusfaktorn för 5e våningen i byggnaden mot Dalagatan för ett alternativ när vi har 50 % reflektion för fasaden och 50 % reflektion för grunden.

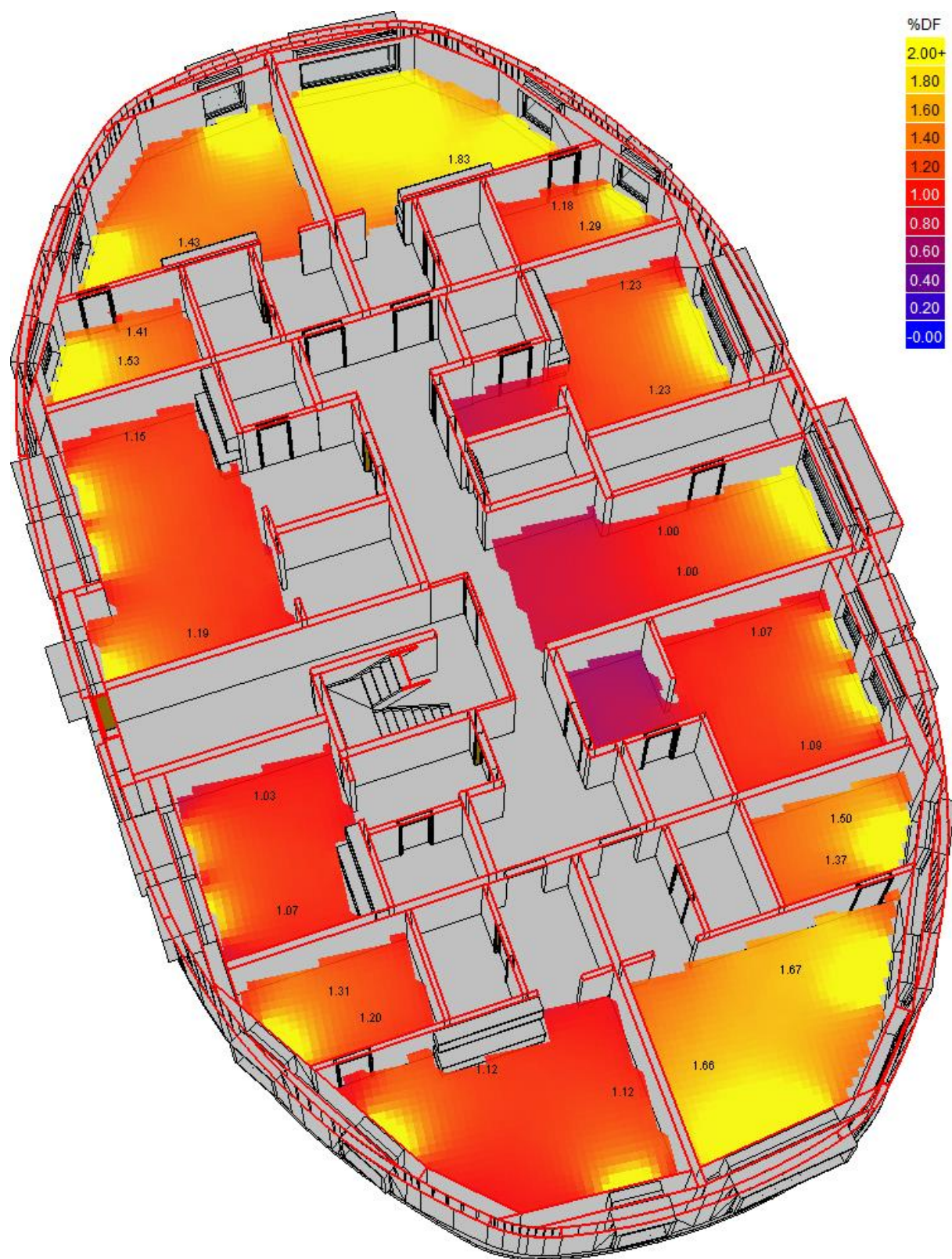


Figur 3: Beräkning av dagsljusfaktorn för 5e våningen i byggnaden mot Västmannagatan för existerande villkor utan nybyggnation.



Figur 4: Beräkning av dagsljuset för 5e våningen i byggnaden mot Dalagatan för ett alternativ där vi har 60 % reflektion för fasaden och 50 % reflektion för grunden.

11



Figur 6: Dagsljusfaktorberäkning för den nya Dalagatsbyggnaden, ett alternativ där vi har 60 % reflektion för fasaden och 50 % reflektion för grunden. De inre golven, väggarna och taken har 40 %, 70 % respektive 90 % som reflektionsvärden.