



Dagsljusberäkningar
Saltsjö Järla

2021-02-08

Inledning

Dagsljusberäkningar har genomförts för stadigvarande inre utrymmen i tillkommande lägenheter. Beräknade värden har verifierats mot kriterierna i Boverkets byggregler (BBR)

3d-modellen som användes vid dagsljusberäkningarna är baserad på 3d-modeller och typplaner erhållena av Semrén & Månsson Arkitekter. Beräknad 3d-modell inkluderar omkringliggande mark (cirka 120m x 230 m yta). Eftersom dagsljusfaktorn beräknas enligt CIEs begrepp "standard overcast sky" (mulen himmel), är den oberoende av byggnadsorientering.

Programvarorna Rhino och Honeybee har använts vid bearbetningen av 3d-modellen. För att beräkna dagsljusfaktorer använder Honeybee programmet Radiance. Radiance är ett fysikaliskt korrekt ljus- och dagsljussimuleringsprogram till största delen skrivet av Greg Ward vid Lawrence Berkeley National Laboratory. De flesta program för dagsljusberäkningar använder idag beräkningsmotorn från Radiance.

Vid beräkningen reflekterades ljuset sex gånger på de invändiga ytorna innan dagsljusfaktorn beräknades.

Då inre och yttre material varit okända vid tillfället för dagsljusberäkningen, har följande standardvärden för reflektion används:

- Golv = 30%
- Väggar = 75%
- Tak = 85%
- Mark = 20%
- Omgivning = 30%
- Dörrar = 40%
- Fönsterglas = 70% LT (Ljustransmission)
- Glaspartierna på balkonger = 90% LT
- Handräcken = 94% LT ¹

Värdena för huvudytorna (golv, väggar och tak) baseras på medelreflektansvärden uppmätta i Svenska byggnader enligt en studie publicerad 2020 (Bournas et al. 2020)². Vidare ligger värdena inom rekommenderade intervaller för SS-EN 17037:2018.

För simulering har de mest kritiska våningsplanen valts ut samt de som skiljer sig signifikant från varandra.

Lägenheterna och lokalerna ligger placerade i olika byggnader och våningar. Totalt har 395 stycken rum beräknas. Dagsljusberäkningar visar att samtliga 395 rum uppfyller BBR.



¹ Handräckenas "openness factor" förenklades (0.94) och modellerades som glasytor 94% LT.

² I. Bournas, M.C. Dubois, T. Laike, *Perceived daylight conditions in multi-family apartment blocks – Instrument validation and correlation with room geometry*, Building and Environment, Volume 169, 2020, 106574, ISSN 0360-1323

Boverkets byggregler – föreskrifter och allmänna råd, BBR

6:322 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. (BFS 2016:6).

Allmänt råd

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 fönsterglasarea vara minst 10 % av golvarean. Det innebär en dagsljusfaktor på cirka 1 % 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. (BFS 2014:3).

[BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2018:4]

Dagsljusfaktor

Instruktioner för bedömning av dagsljusfaktor

Dagsljusfaktorn är ett mått på förhållandet mellan ljusstyrkan utomhus och inomhus en mulen dag, till exempel betyder dagsljusfaktor 2,5 % att då belysningsstyrkan är 12 000 lux utomhus är den 300 lux inomhus. Dagsljusfaktorn beror på glasarean, mätpunkt, golvarea, horisontavskärmning, fönsterglasets ljustransmission och rumsytors reflexionsförmåga.

Beräkningen kan ske med en grafisk metod som beskrivs i "Att räkna med dagsljus" (Löfberg 1987). Dagsljusfaktorn kan också beräknas med simuleringsprogram, till exempel Radiance, Velux Daylight Visualizer (kostnadsfritt). Med simuleringsprogram är det också möjligt att beräkna dagsljusfaktorn för olika storlek på glasets ljustransmission (LT).

Beräknad dagsljusfaktor ska bedömas i en punkt 0,8 meter över golv, 1 meter från mörkaste sidovägg och på halva rumsdjupet enligt SS 914201. Alternativt vid den mörkaste arbetsytan på halva rumsdjupet. Den mörkaste av dessa två punkter ska jämföras med betygskriterierna. I beräkningen ska hänsyn tas till omkringliggande byggnader och utvändiga skuggande byggnadsdelar, fasta skärmar etc. Halva rumsdjupet kan utgå från en tänkt vägg mot kommunikationsyta i till exempel kontorslandskap.

Vid beräkning kan normalvärden på reflexionsfaktorer för ljusa väggar och tak användas även om hyresgäster kan tänkas välja annan kulör.

Dagsljusförhållandena i en byggnad bedöms för representativa rum eller arbetsplatser med förhållandevis dålig dagsljusbelysning. Sådana väljs vanligtvis på bottenvåningen bland rum där människor vistas mer än tillfälligt, det vill säga inte bad, WC och liknande.

De för klassning utvalda rummens yta ska motsvara minst 20 procent av ytan på ett typiskt våningsplan. Betyget för byggnadens dagsljusförhållanden blir ett betyg högre än sämsta betyget för ett enskilt rum om minst hälften av betygen för övriga utvalda rum ligger över det lägsta betyget. Annars blir betyget för byggnaden samma som för det sämsta rummet.

I djupa vistelserum i lokalbyggnader accepteras att beräkningspunkten flyttas mot fasaden. Rumsytan inom dubbla avståndet från fasad till beräkningspunkt kan användas för stadigvarande arbetsplatser. Ibland används benämningen "möbleringsdjup". Detta ska framgå av information till brukarna.



Dagsljusfaktorn (DF), som den används för utvärdering av dagsljus i BBR, definieras som förhållandet i illuminans mellan en punkt i rummet på ett horisontellt plan i arbetshöjd och en icke obstruerad punkt på ett horisontellt plan utomhus en mulen dag (CIE 's standard overcast sky). DF uttrycks i procent.

$$DF = (E_i / E_o) \times 100 \%$$

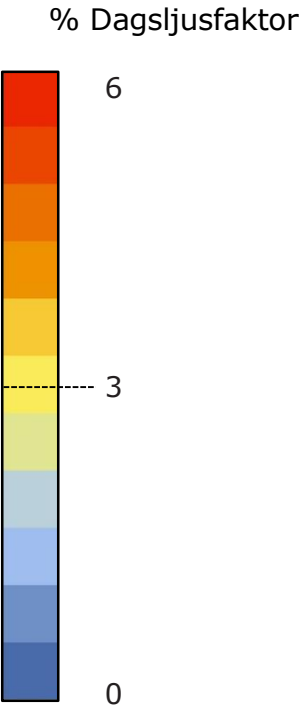
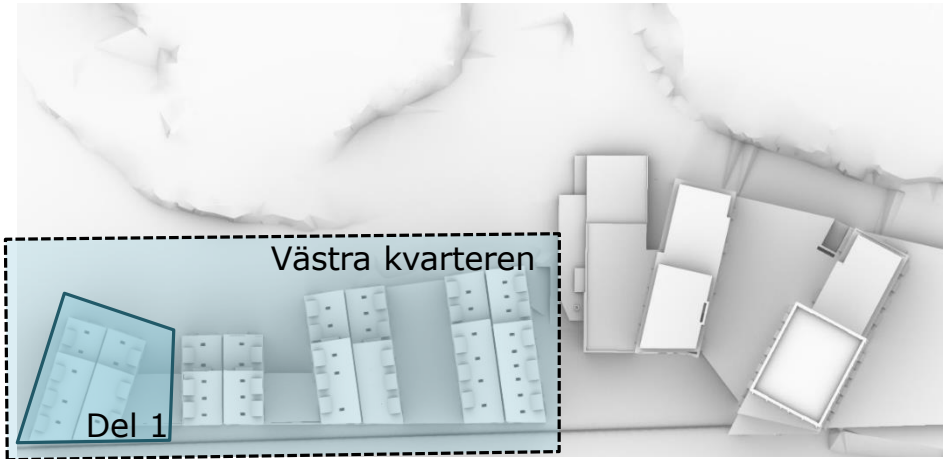
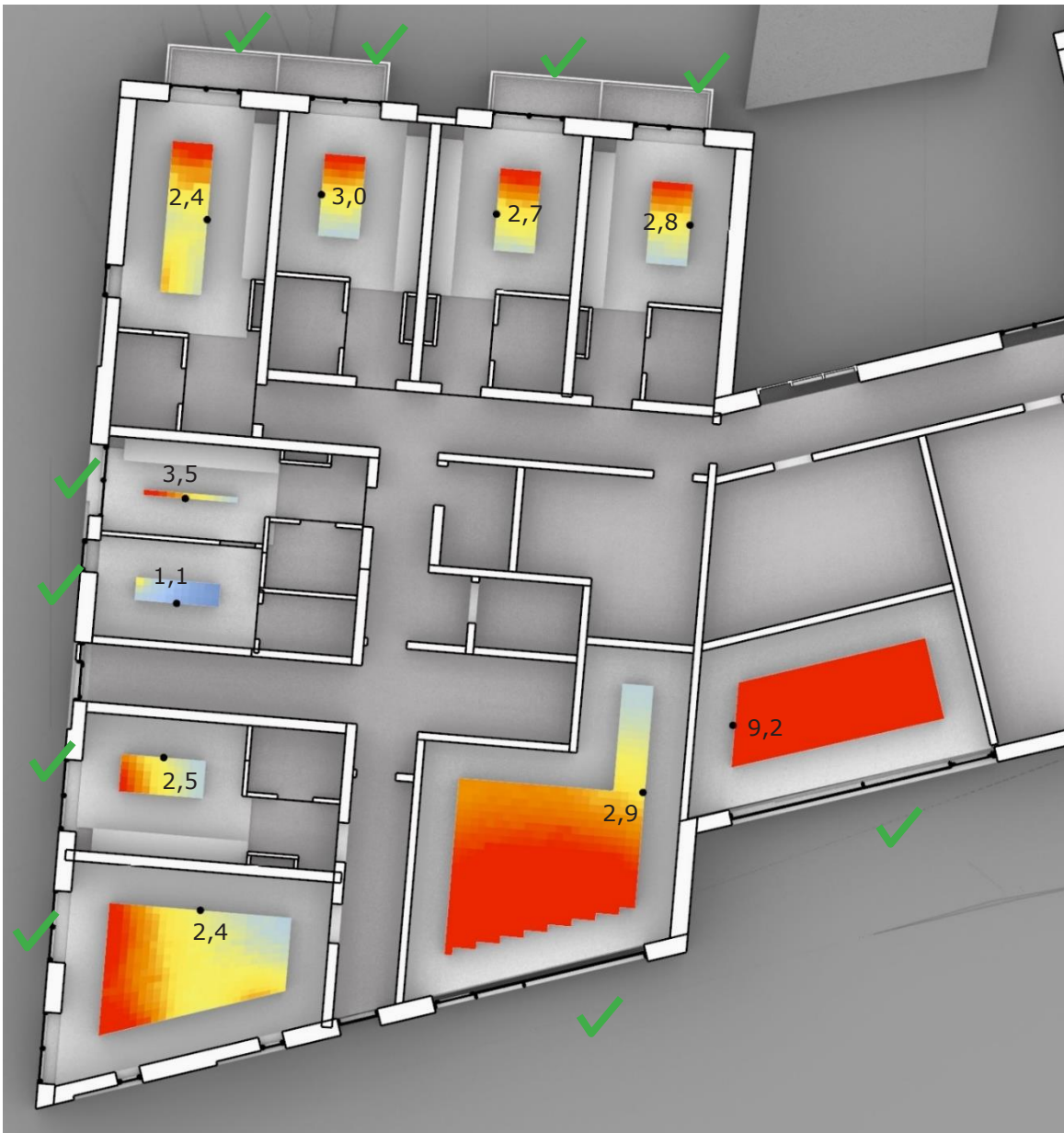
E_i = Illuminans från dagsljus i en punkt i arbetshöjd inomhus.

E_o = Illuminans från dagsljus i en icke obstruerad punkt i ett horisontellt plan en mulen dag.

Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 10, Del 1

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 10 rum på plan 10, i del 1 av de västra kvarteren.

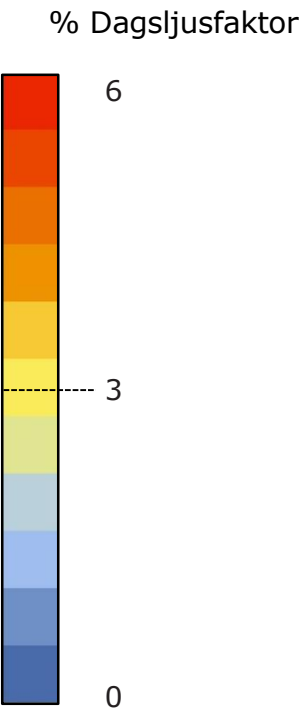
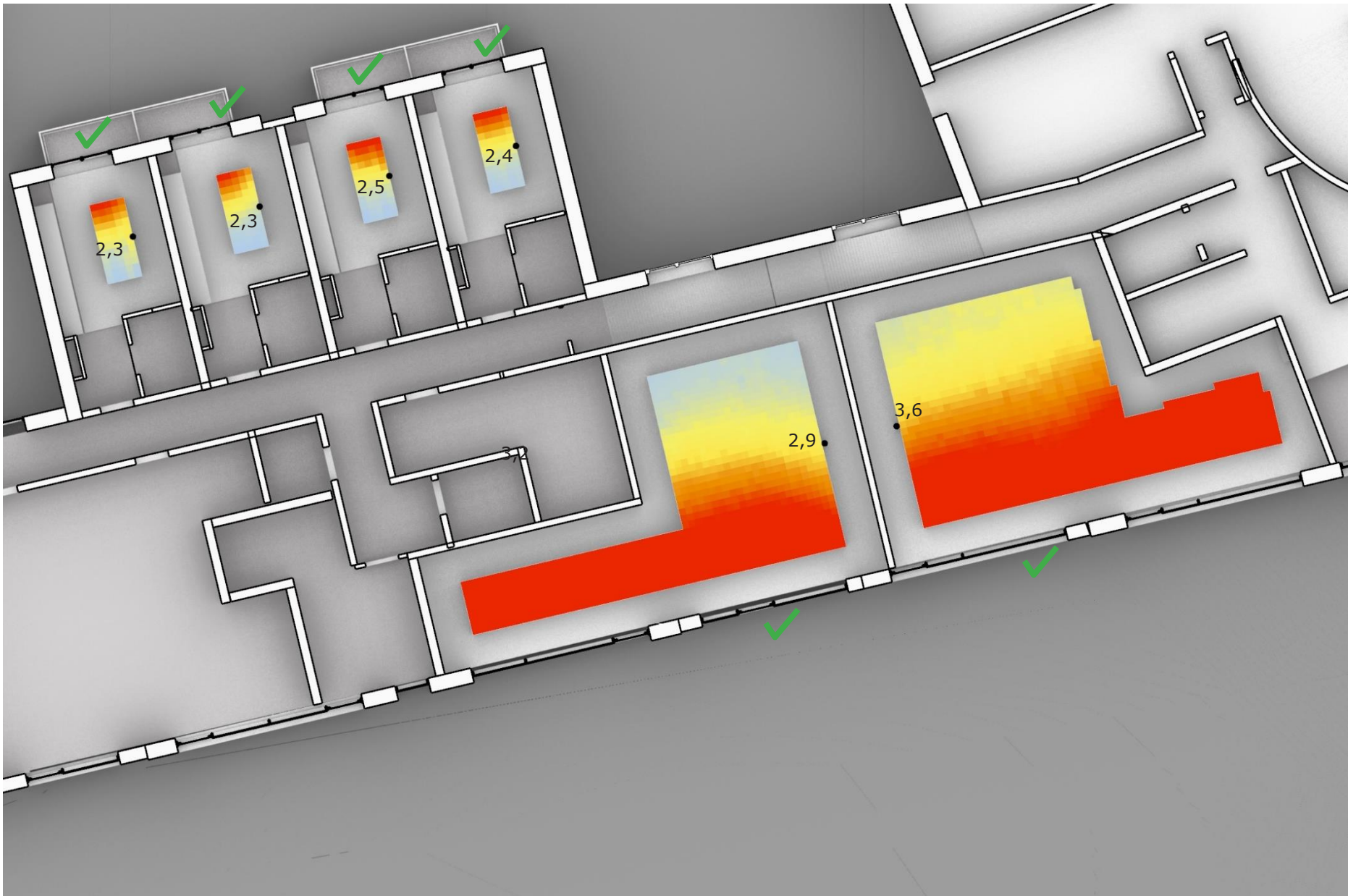
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 10, Del 2

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla sex rum på plan 10, i del 2 av de västra kvarteren.

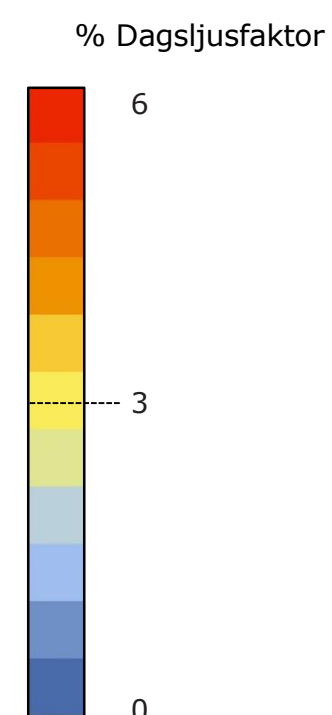
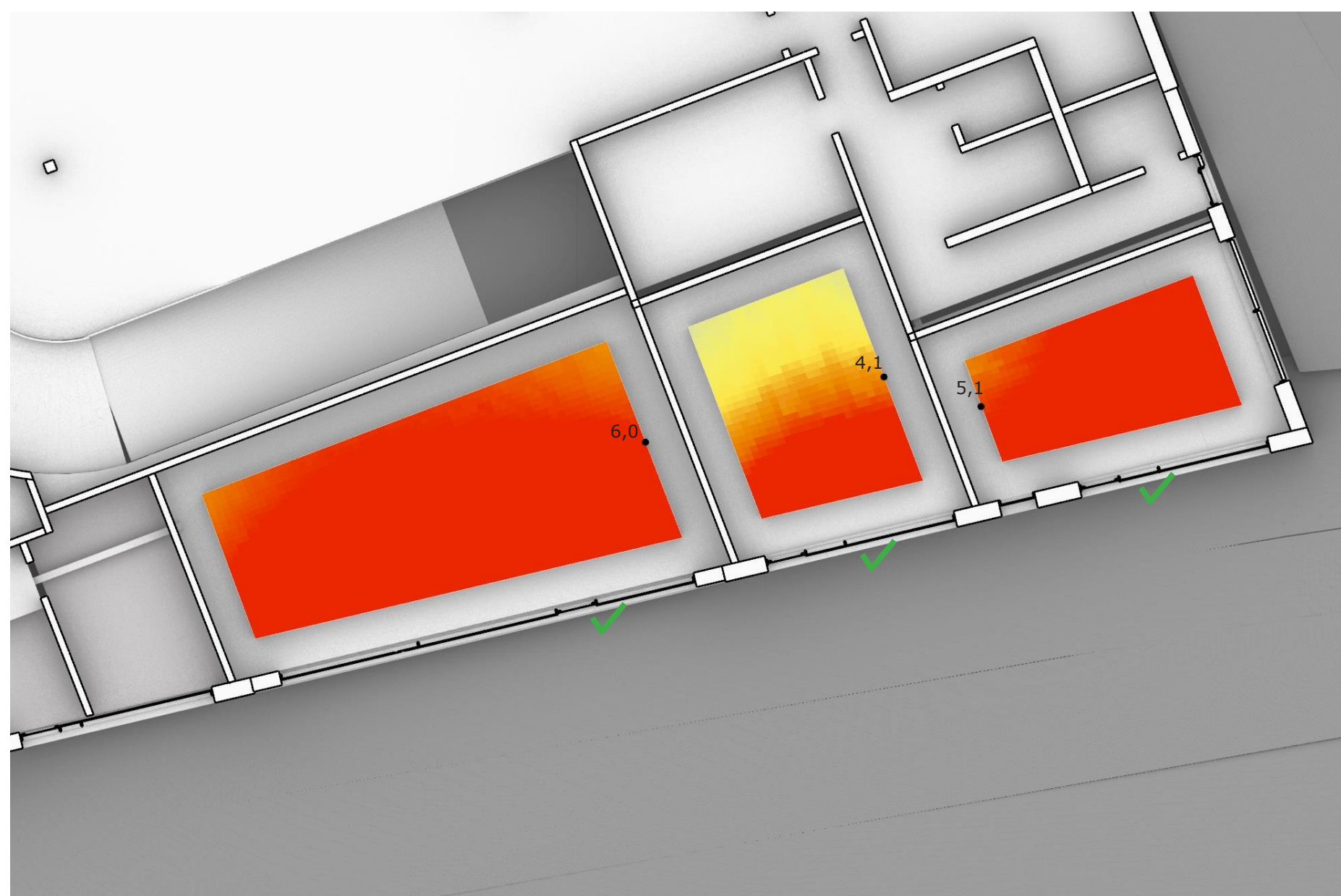
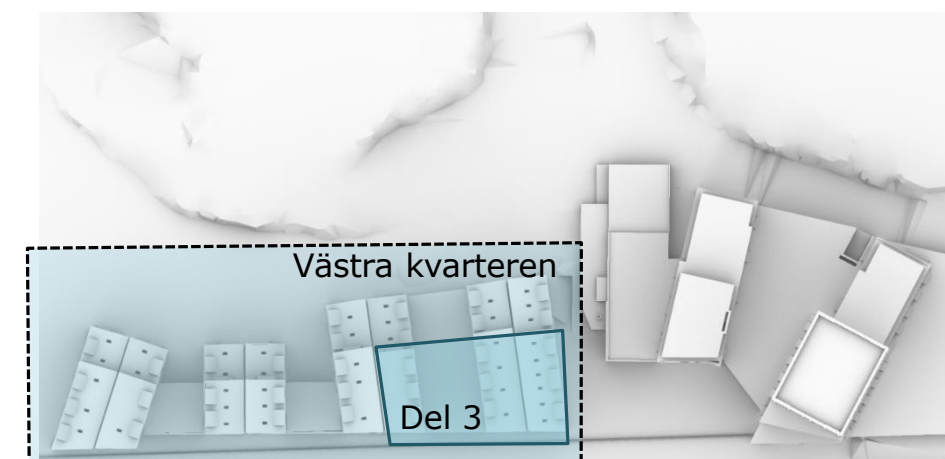
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 10, Del 3

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla tre rum på plan 10, i del 3 av de västra kvarteren.

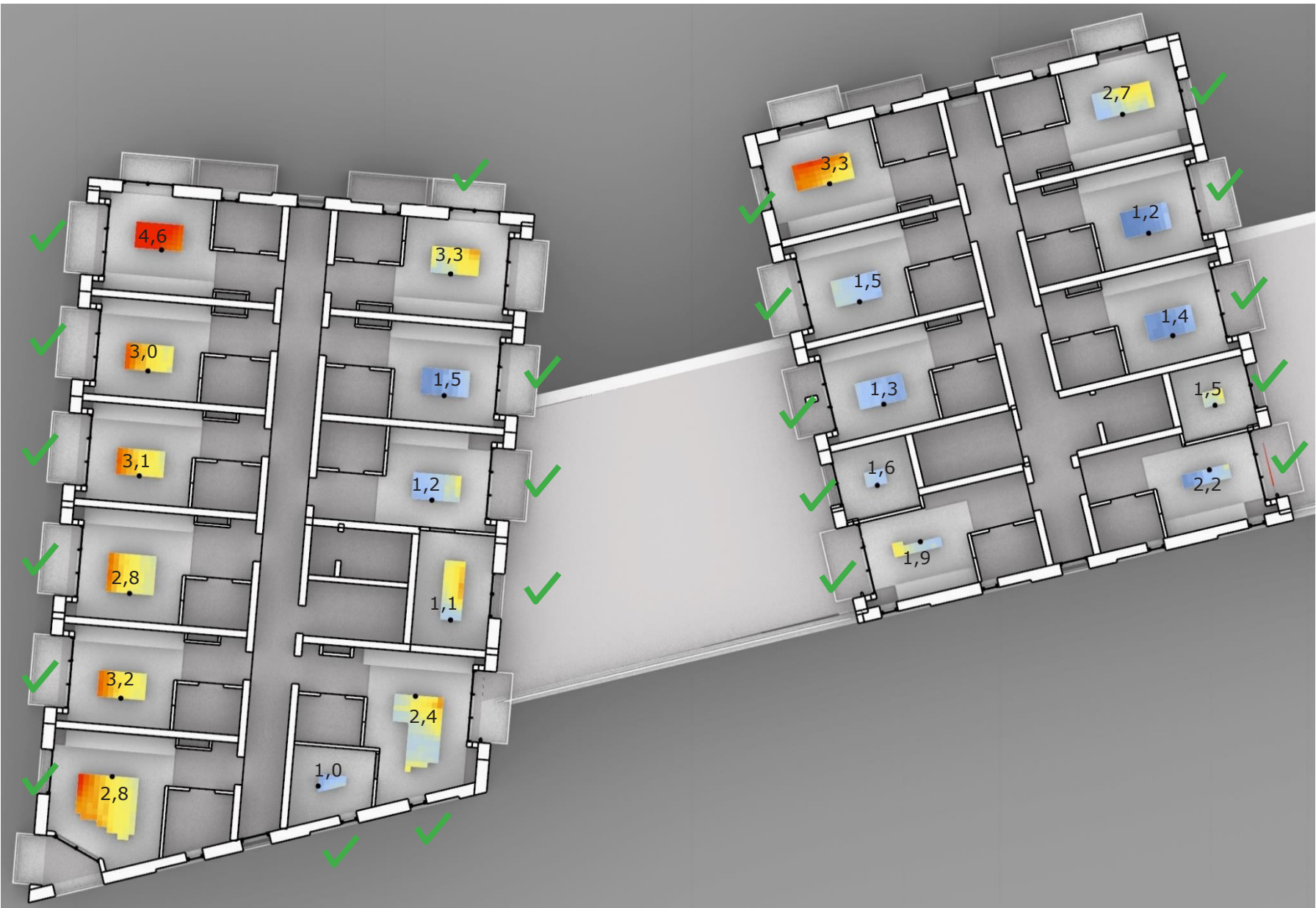
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



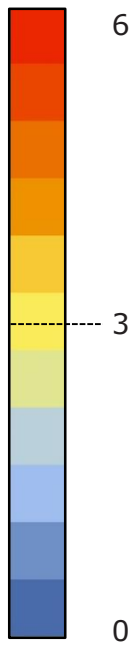
Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 11, Del 1

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 22 rum på våning 11, i del 1 västra kvarteren.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



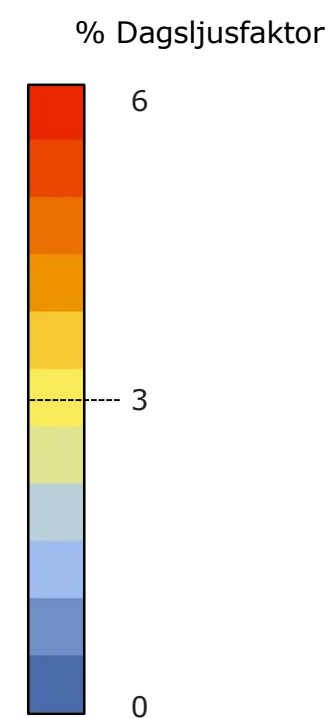
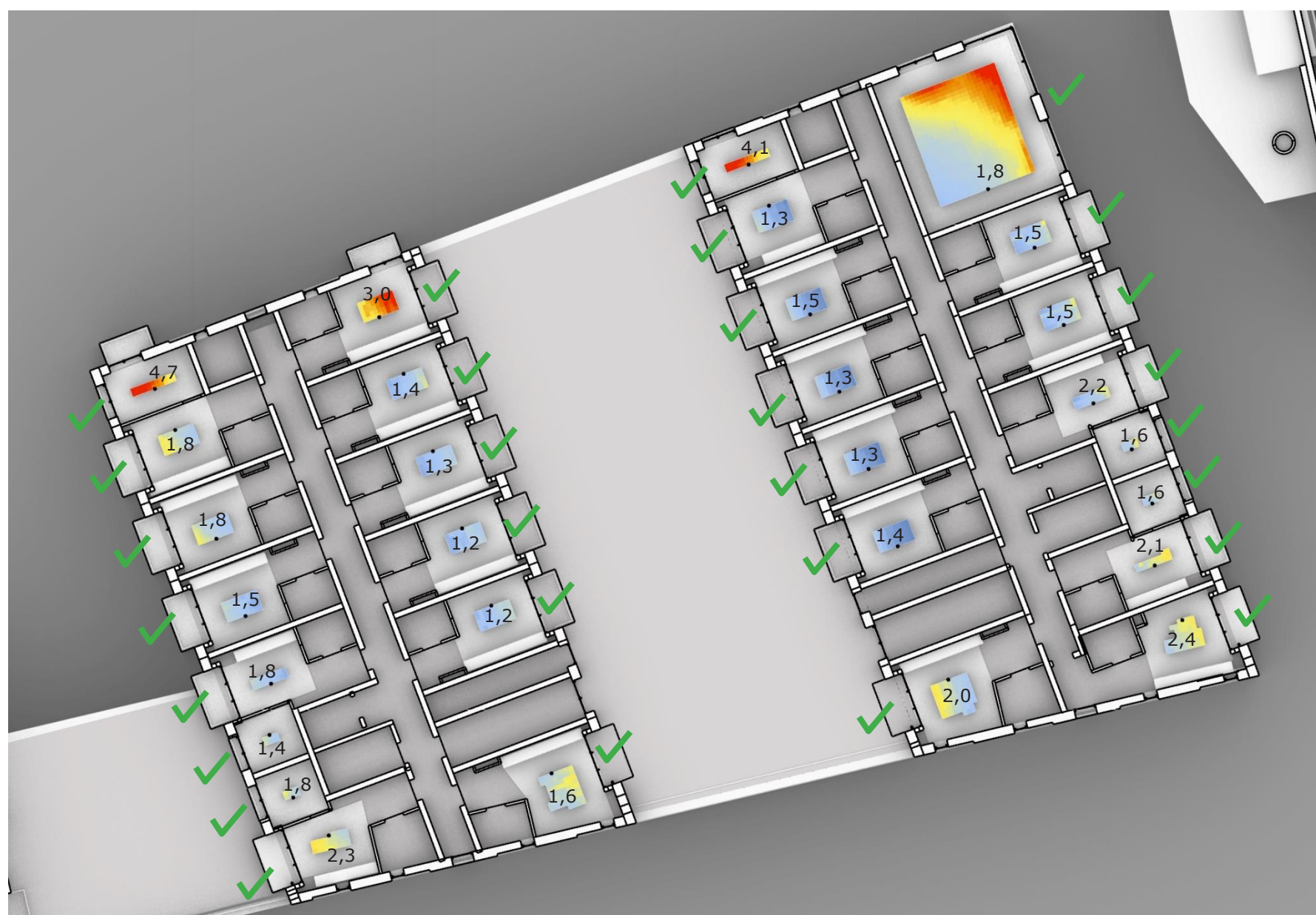
% Dagsljusfaktor



Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 11, Del 2

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 29 rum på våning 11, i del 2 av de västra kvarteren.

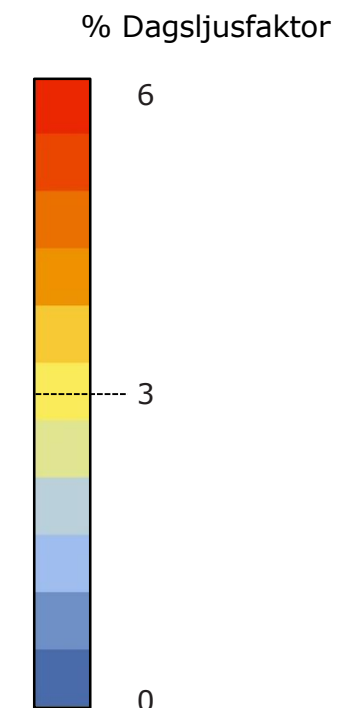
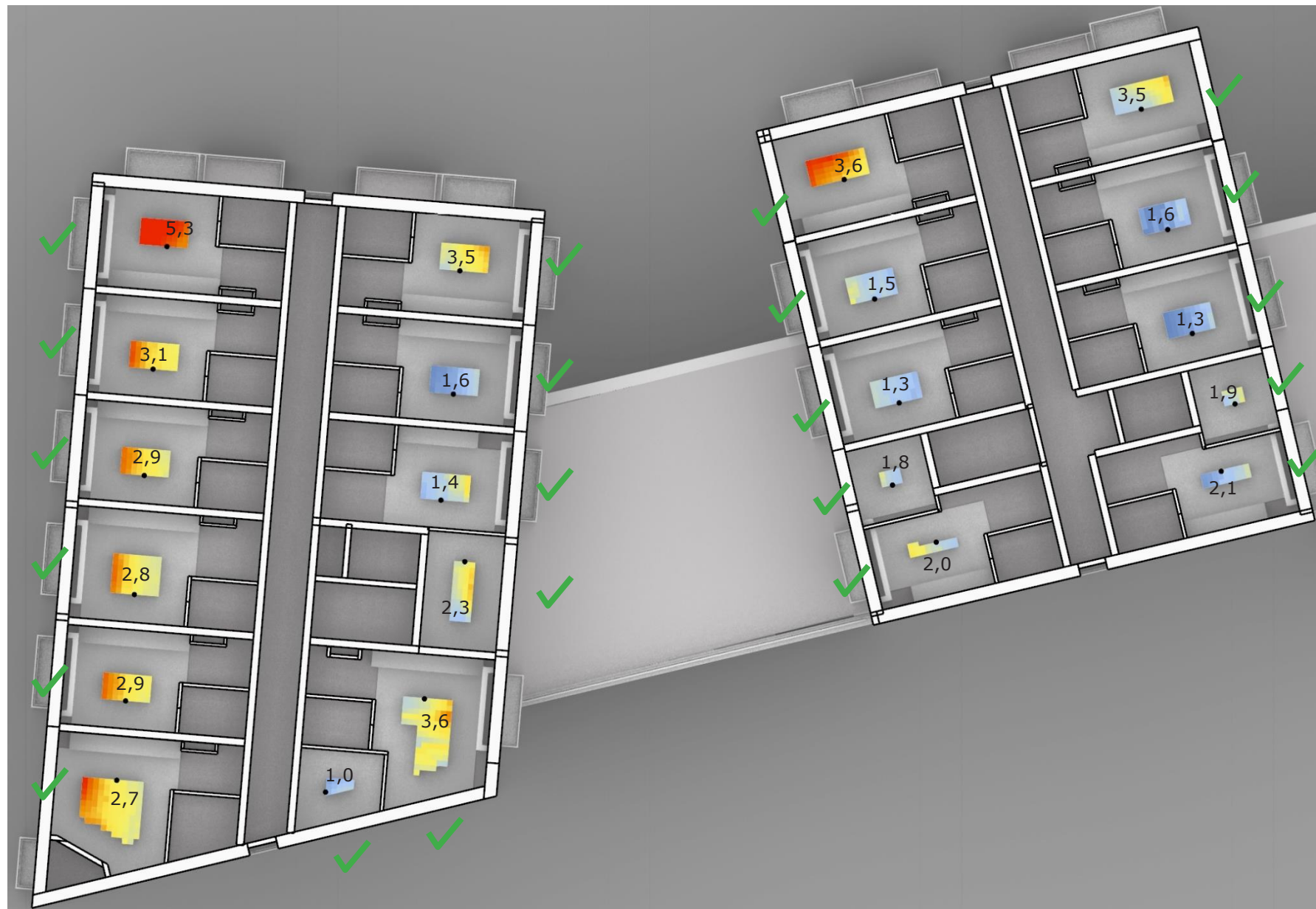
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 12, Del 1

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 22 rum på våning 12, i del 1 av de västra kvarteren.

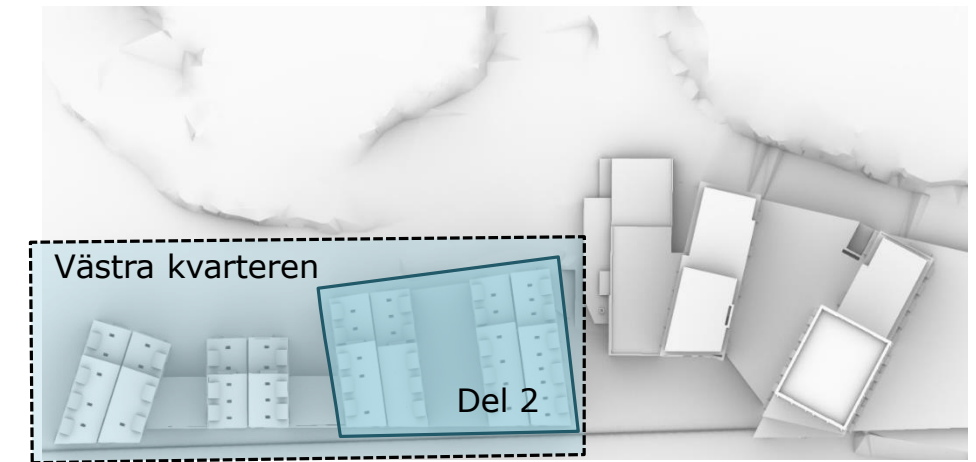
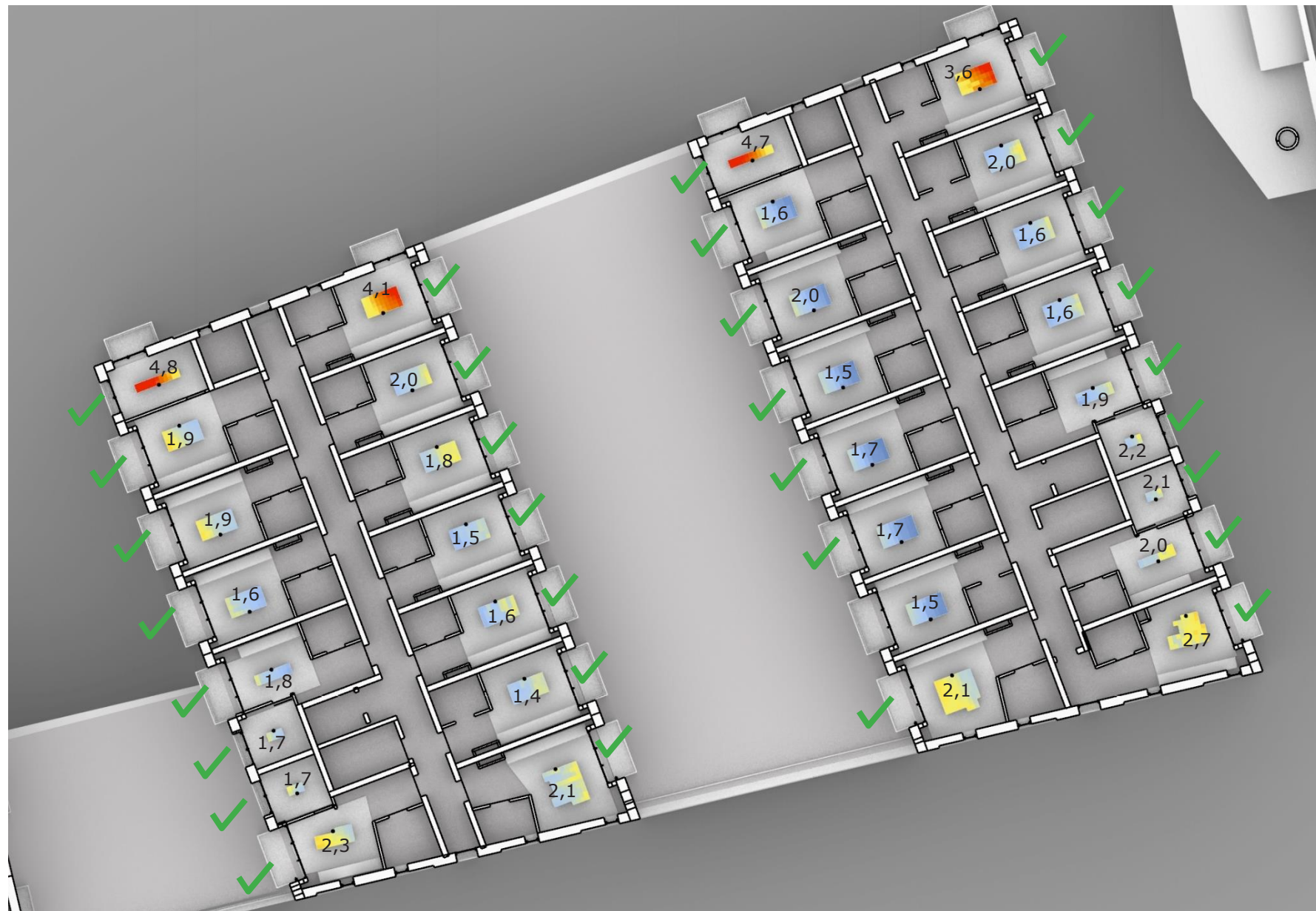
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



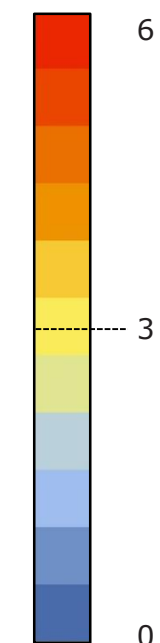
Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 12, Del 2

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 32 rum på våning 12, i del 2 av de västra kvarteren.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



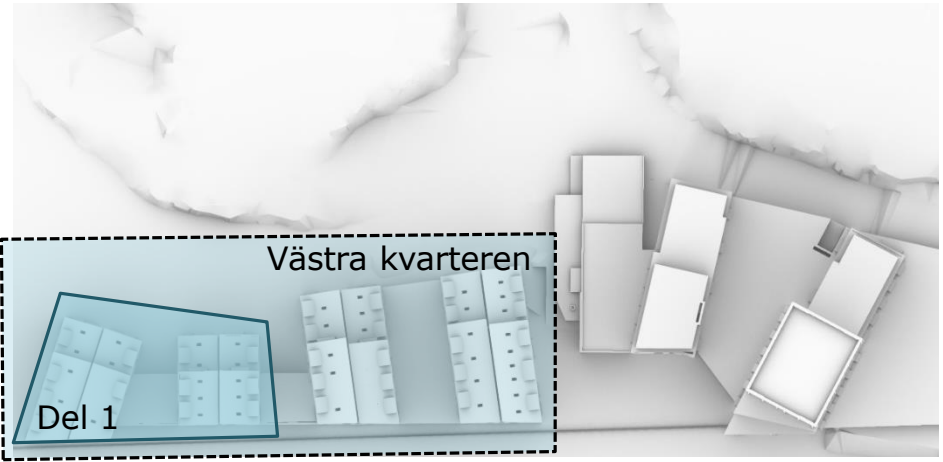
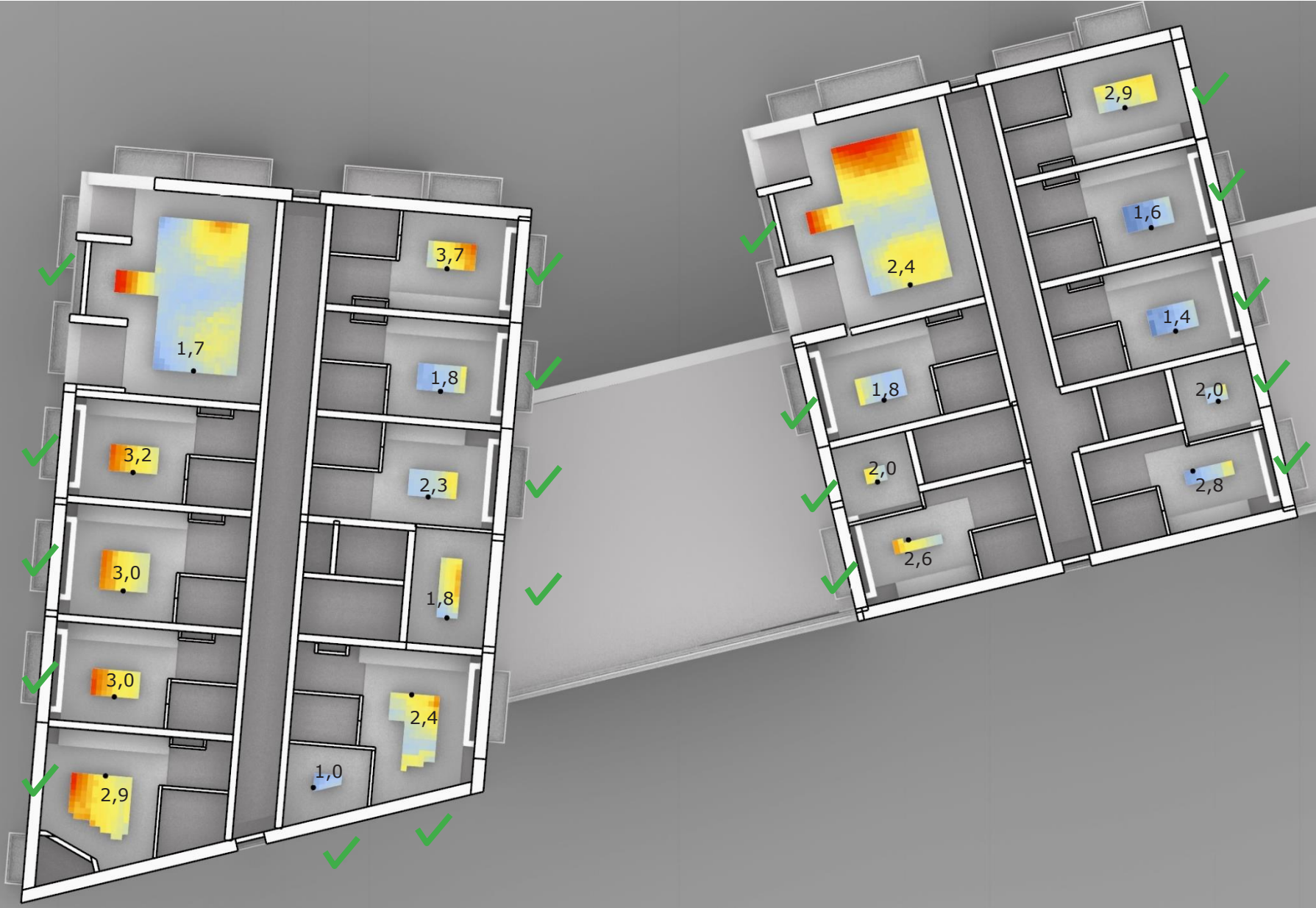
% Dagsljusfaktor



Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 13, Del 1

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 20 rum på våning 13 i del 1 av de västra kvarteren.

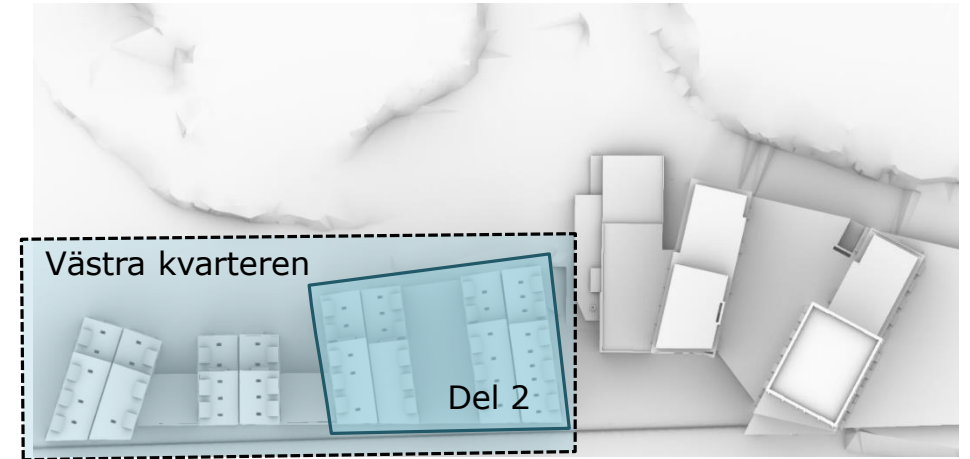
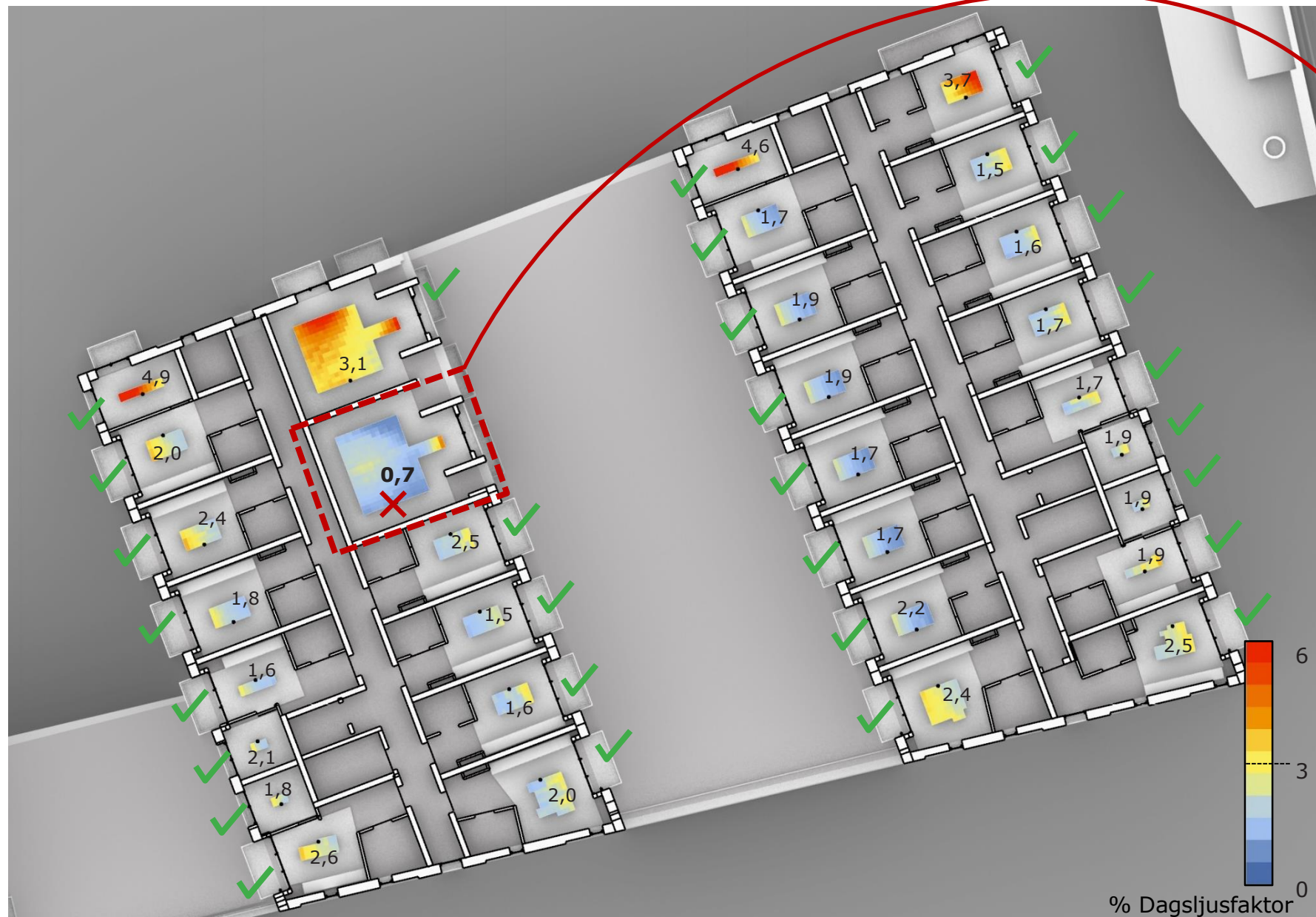
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



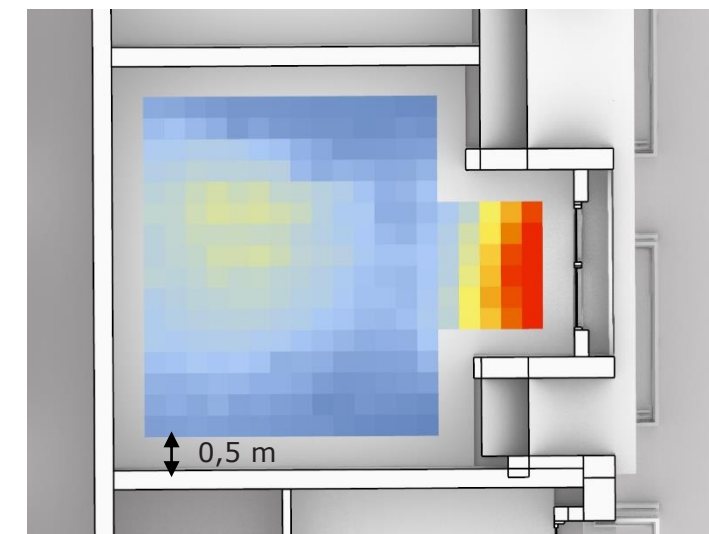
Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 13, Del 2

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 31 rum på våning 13, i del 2 av de västra kvarteren.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



DF_{median} : 1,23



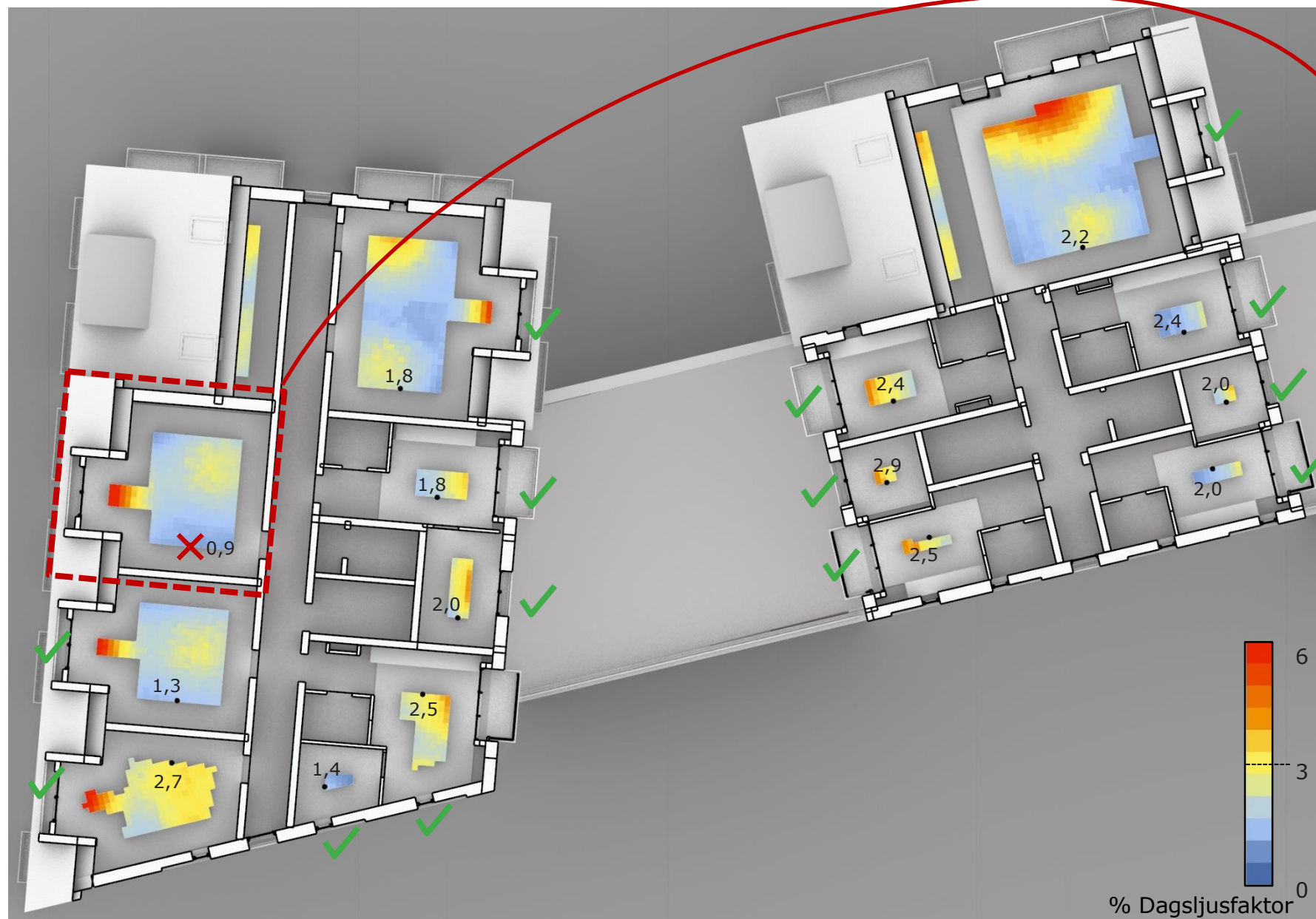
På grund av rummets mer komplexa geometri har median DF också beräknats (DF_{median}). För studien placerades noderna i rutnätet 0,20 meter ifrån varandra och nätet börjar 0,5 meter från väggarna.

DF_{median} blev 1,23 %, vilket innebär att rummet anses följa BBR standarden.

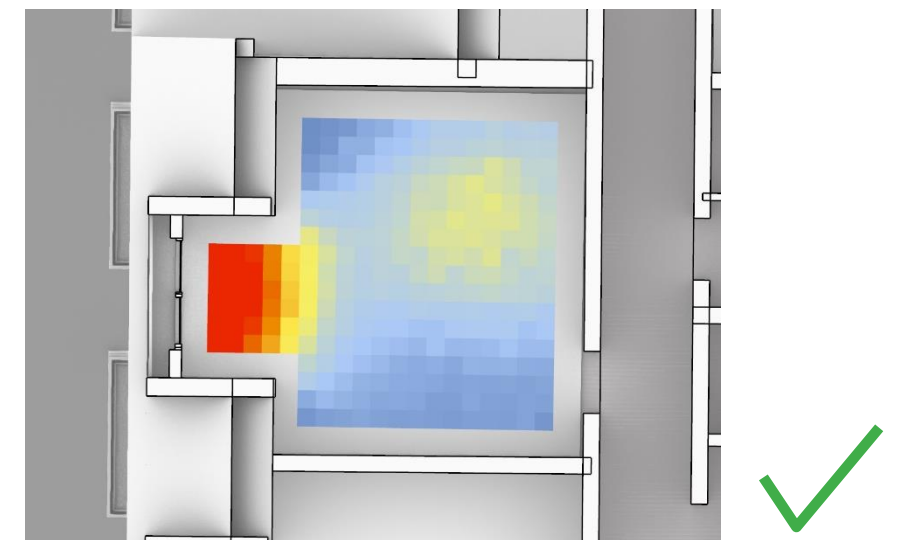
Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 14, Del 1

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 15 rum på våning 14, i del 1 av de västra kvarteren.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



DF_{median} : 1,60 %



På grund av rummets mer komplexa geometri har median DF också beräknats (DF_{median}). För studien placerades noderna i rutnätet 0,20 meter ifrån varandra och nätet börjar 0,5 meter från väggarna.

DF_{median} blev 1,60 %, vilket innebär att rummet anses följa BBR standarden.

Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 14, Del 2

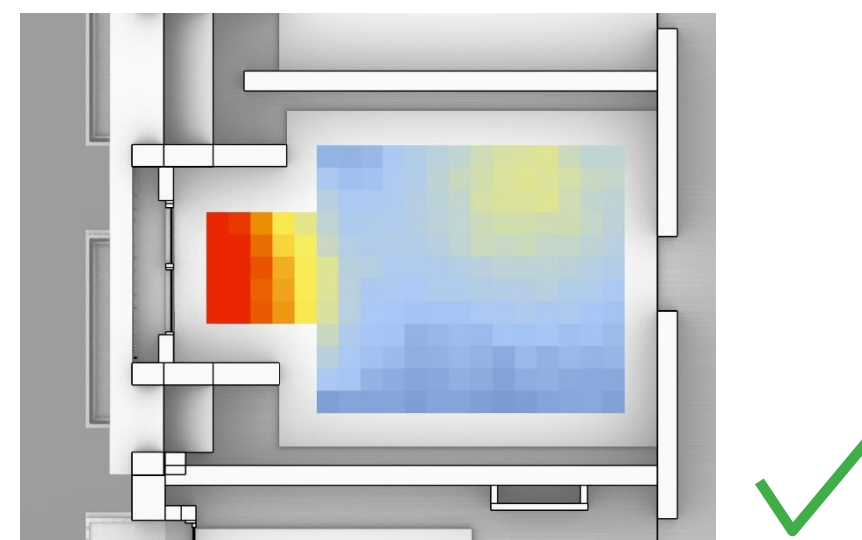
För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 27 rum på våning 14, i del 2 av de västra kvarteren.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:

Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



DF_{median} : 1,46 %



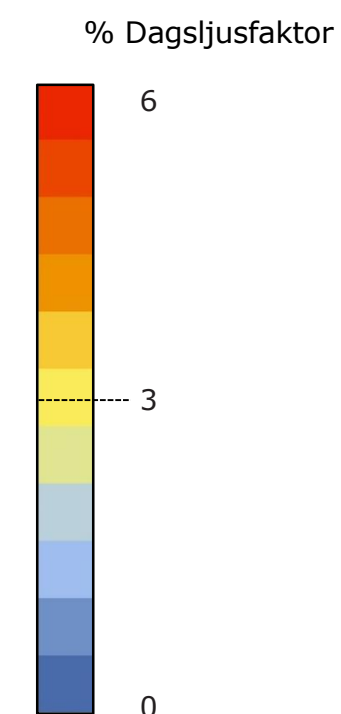
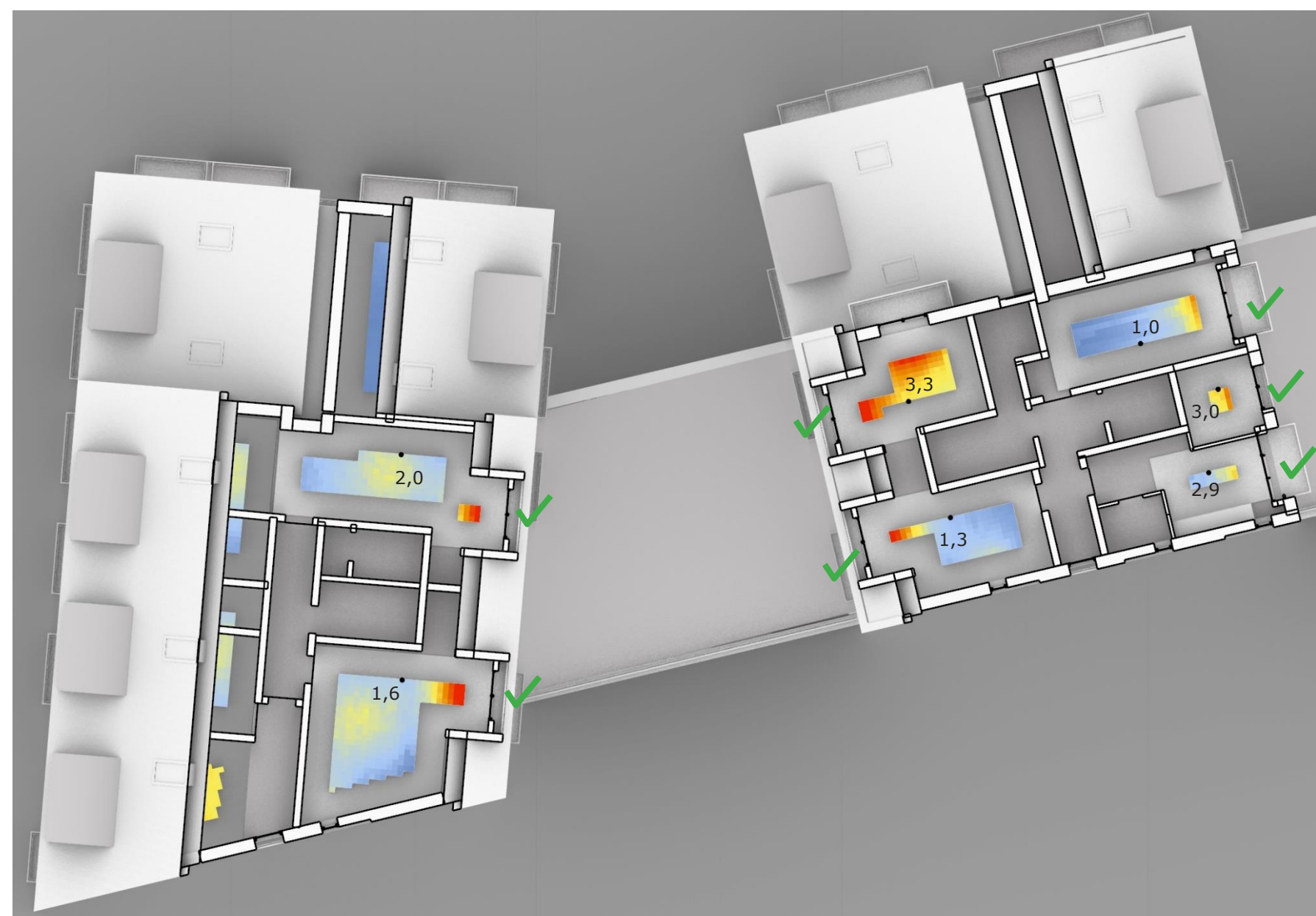
På grund av rummets mer komplexa geometri har median DF också beräknats (DF_{median}). För studien placerades noderna i rutnätet 0,20 meter ifrån varandra och nätet börjar 0,5 meter från väggarna.

DF_{median} blev 1,46 %, vilket innebär att rummet anses följa BBR standarden.

Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 15, Del 1

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla sju rum på våning 15 i del 1 av de västra kvarteren.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%

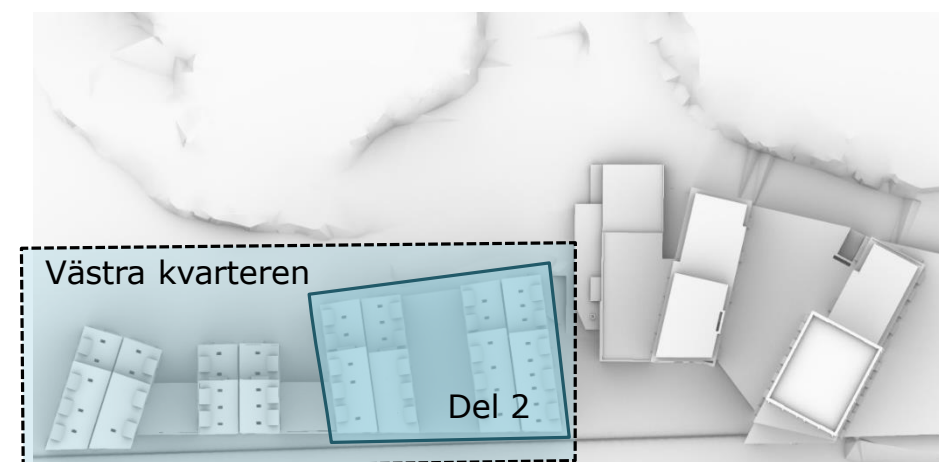
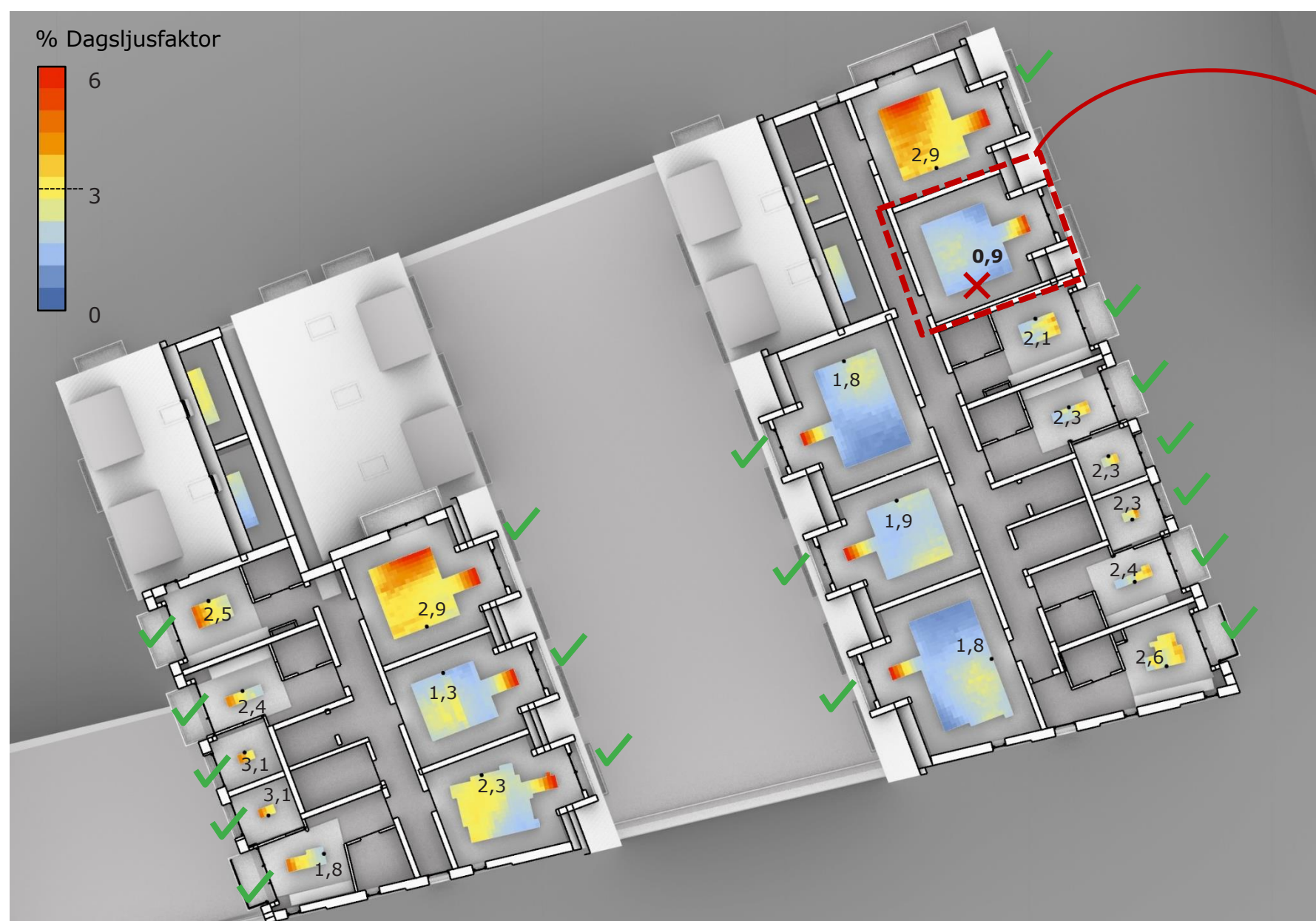


Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 15, Del 2

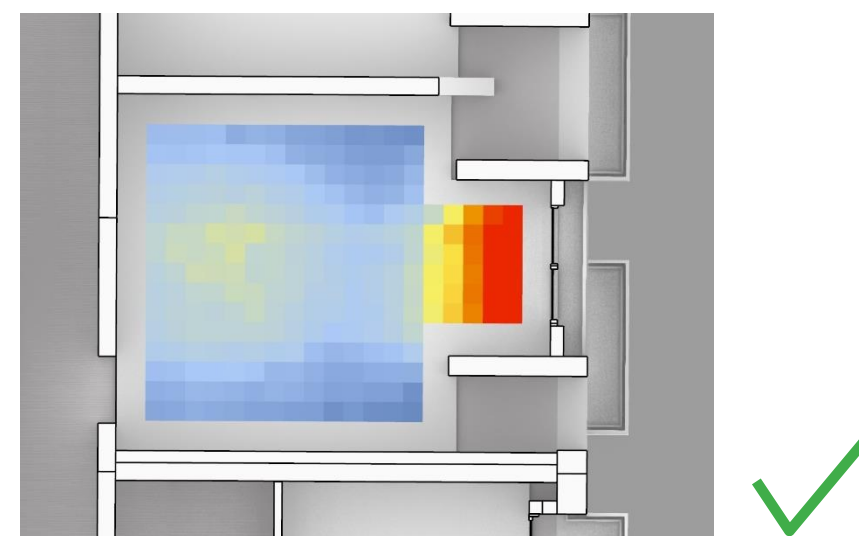
För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 19 rum på våning 15, i del 2 av de västra kvarteren.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:

Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



DF_{median} : 1,46 %



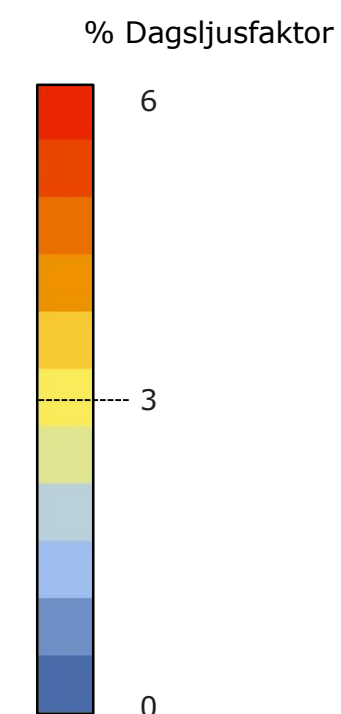
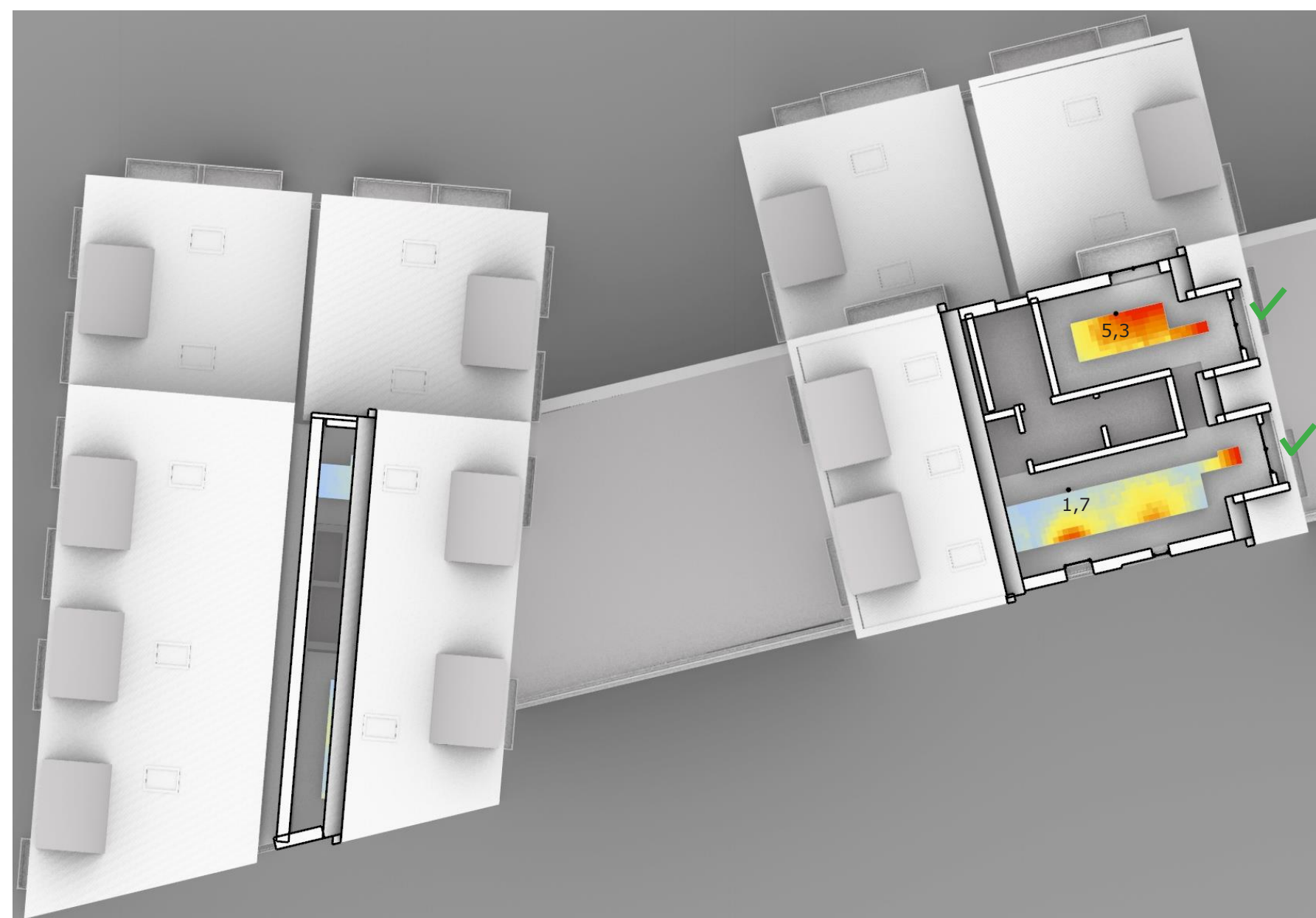
På grund av rummets mer komplexa geometri har median DF också beräknats (DF_{median}). För studien placerades noderna i rutnätet 0,20 meter ifrån varandra och nätet börjar 0,5 meter från väggarna.

DF_{median} blev 1,46 %, vilket innebär att rummet anses följa BBR standarden.

Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 16, Del 1

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för båda rummen på våning 16 i del 1 av de västra kvarteren.

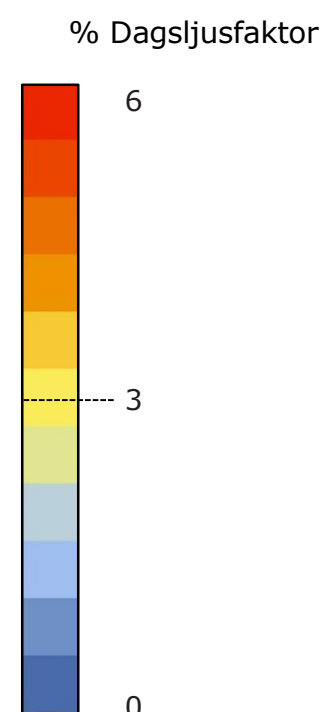
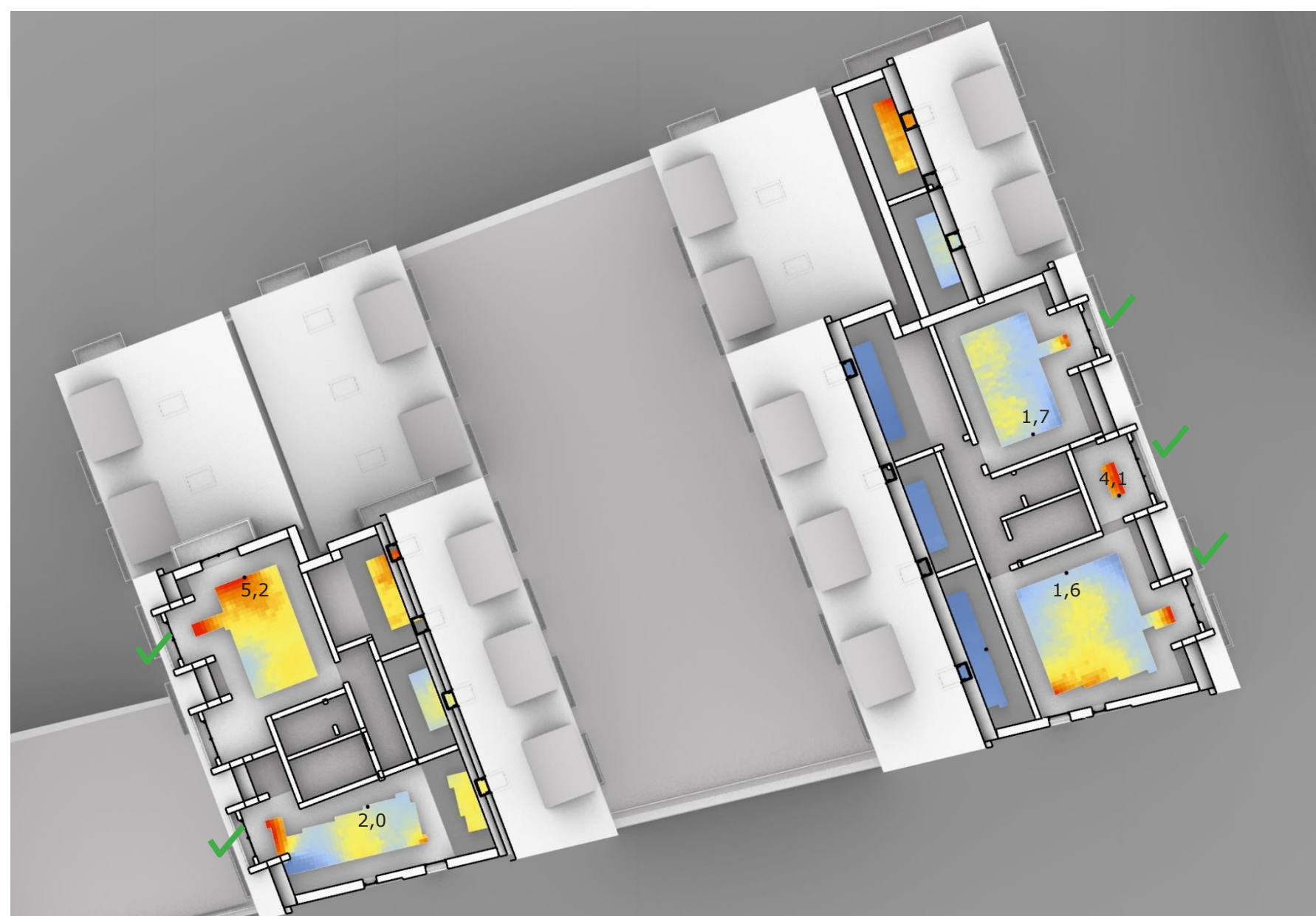
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



Dagsljusfaktor Beräkningar: Västra kvarteren, Plan 16, Del 2

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla fem rum på våning 16, i del 2 av de västra kvarteren.

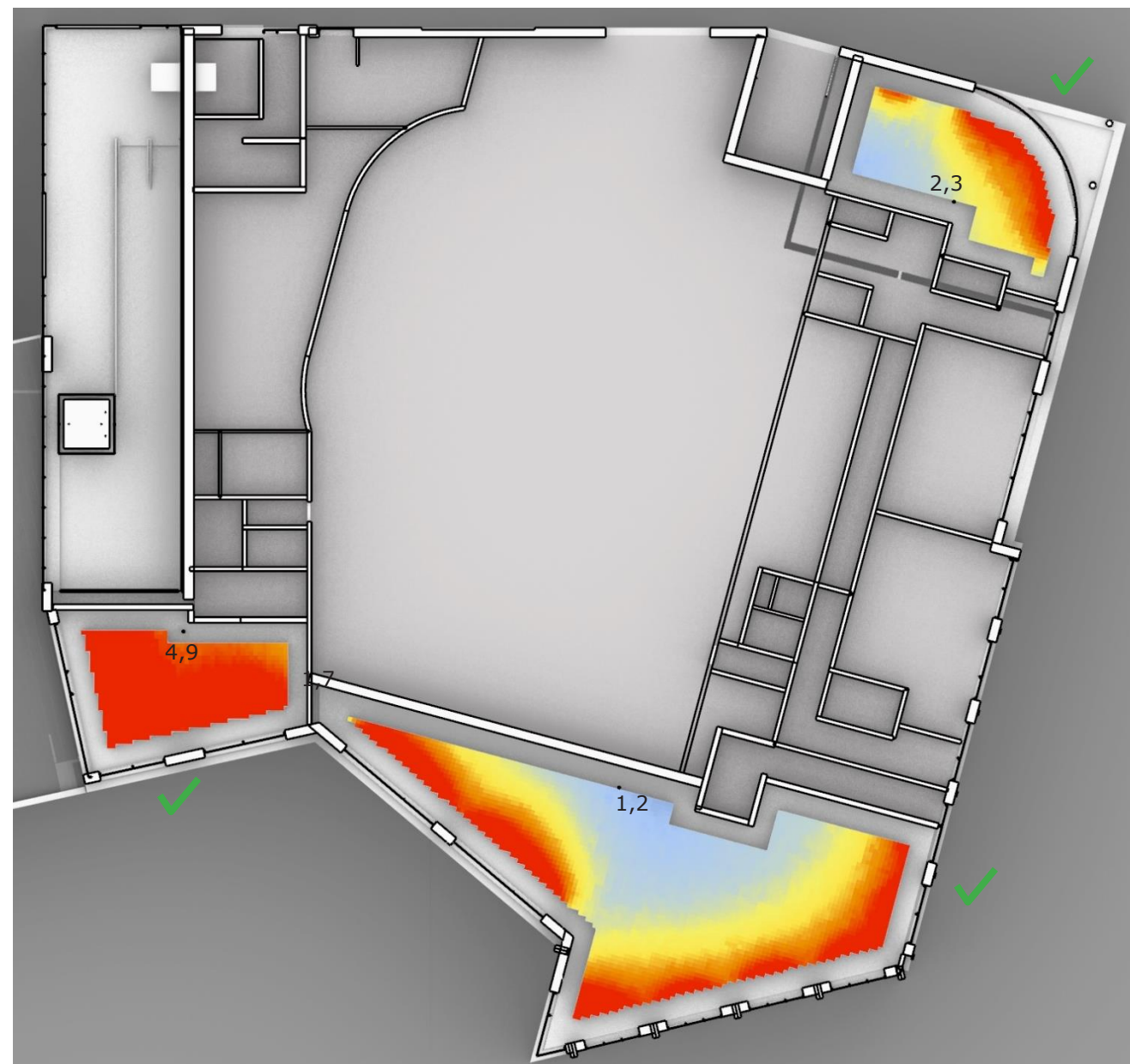
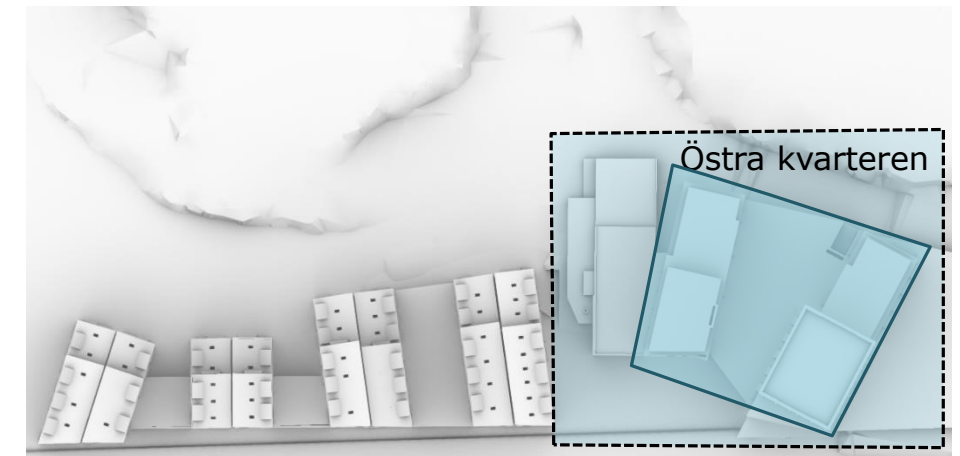
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



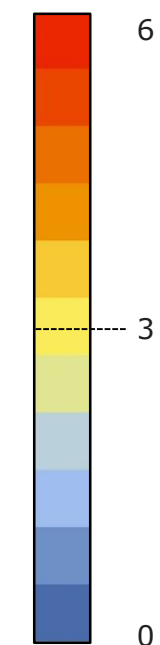
Dagsljusfaktor Beräkningar: Östra kvarteren, Plan 11

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla tre rum på våning 11 i de östra kvarteren.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



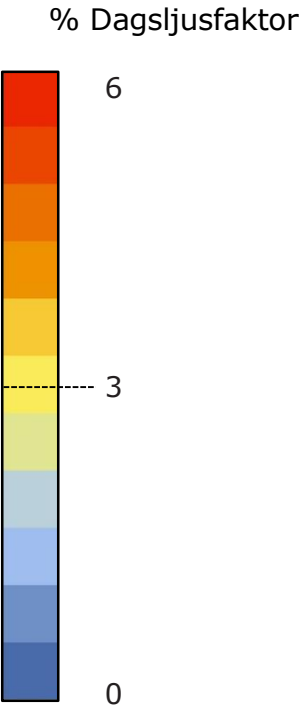
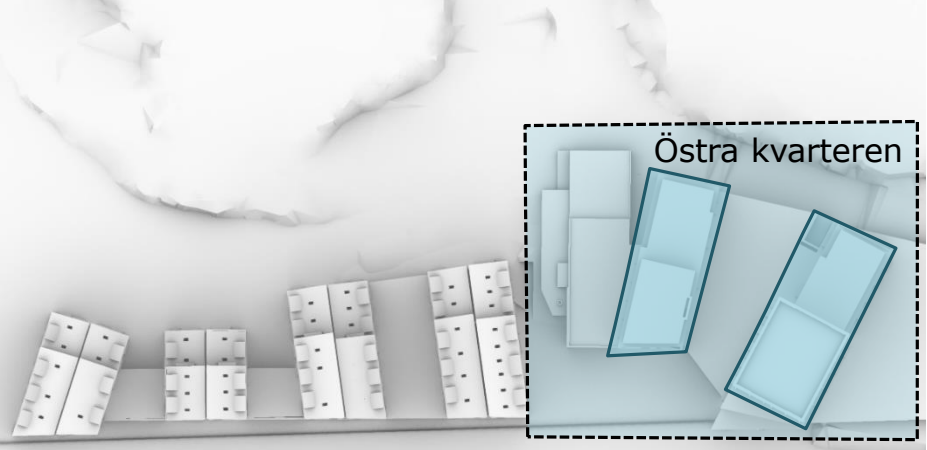
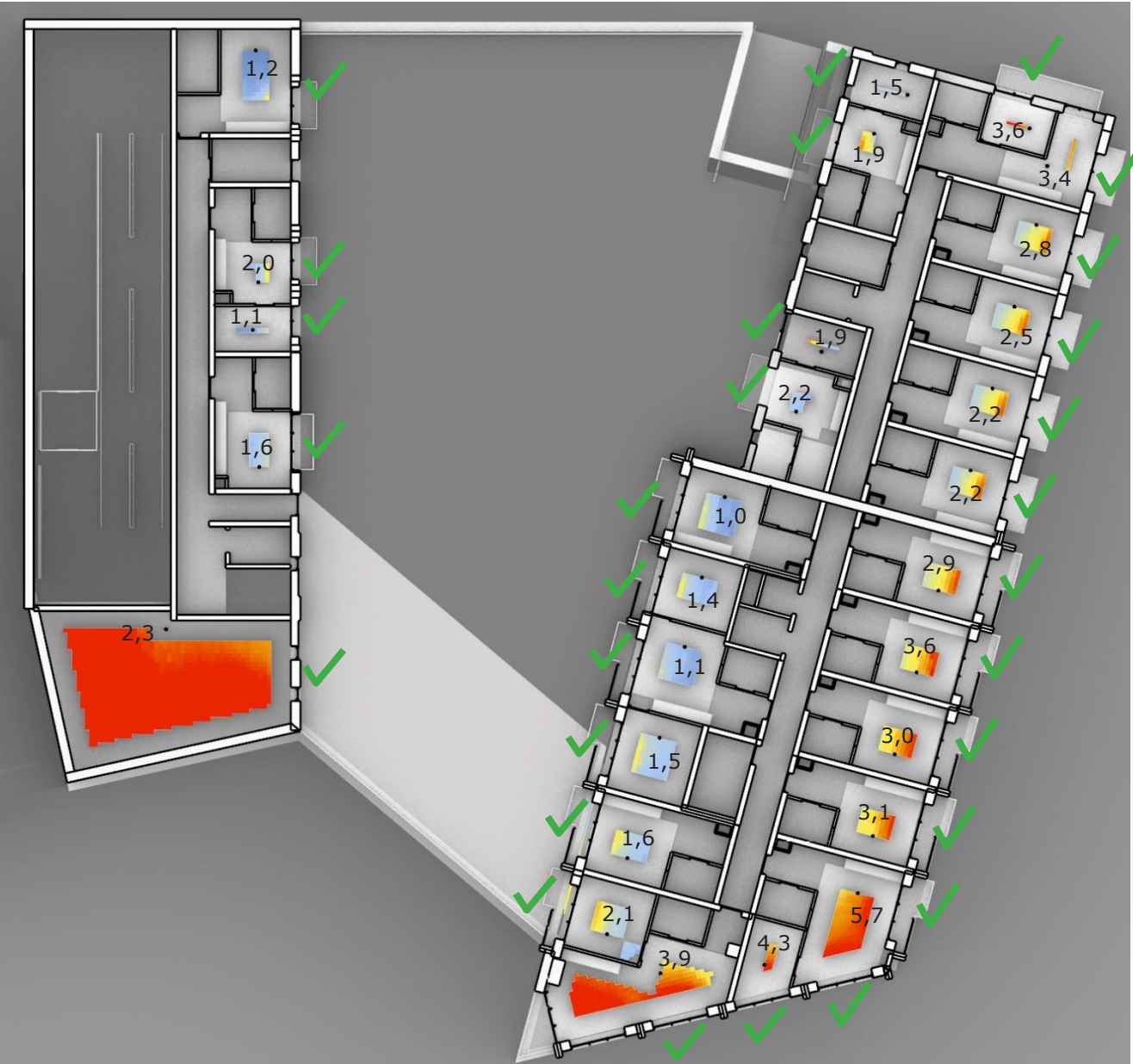
% Dagsljusfaktor



Dagsljusfaktor Beräkningar: Östra kvarteren, Plan 12

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn vara större än 1,00%.
 I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 28 rum på våning 12 i de östra kvarteren.

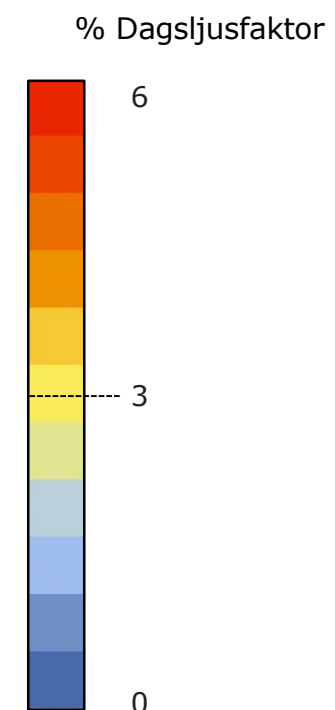
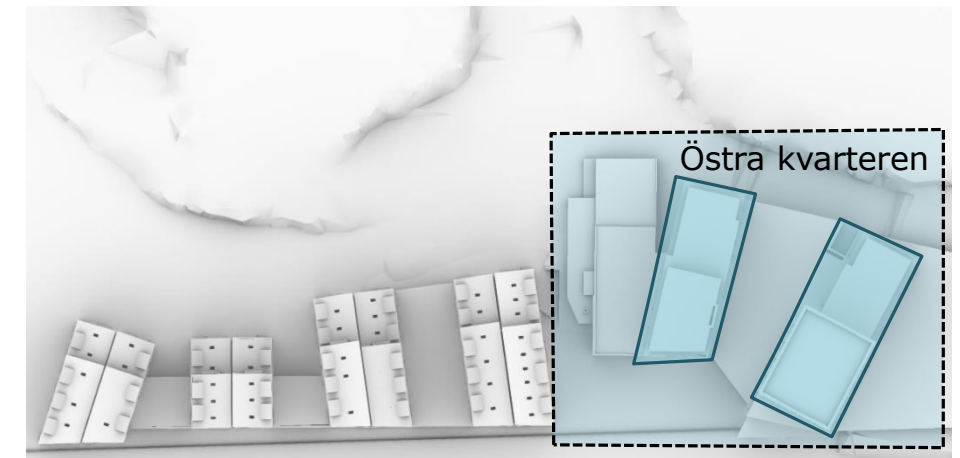
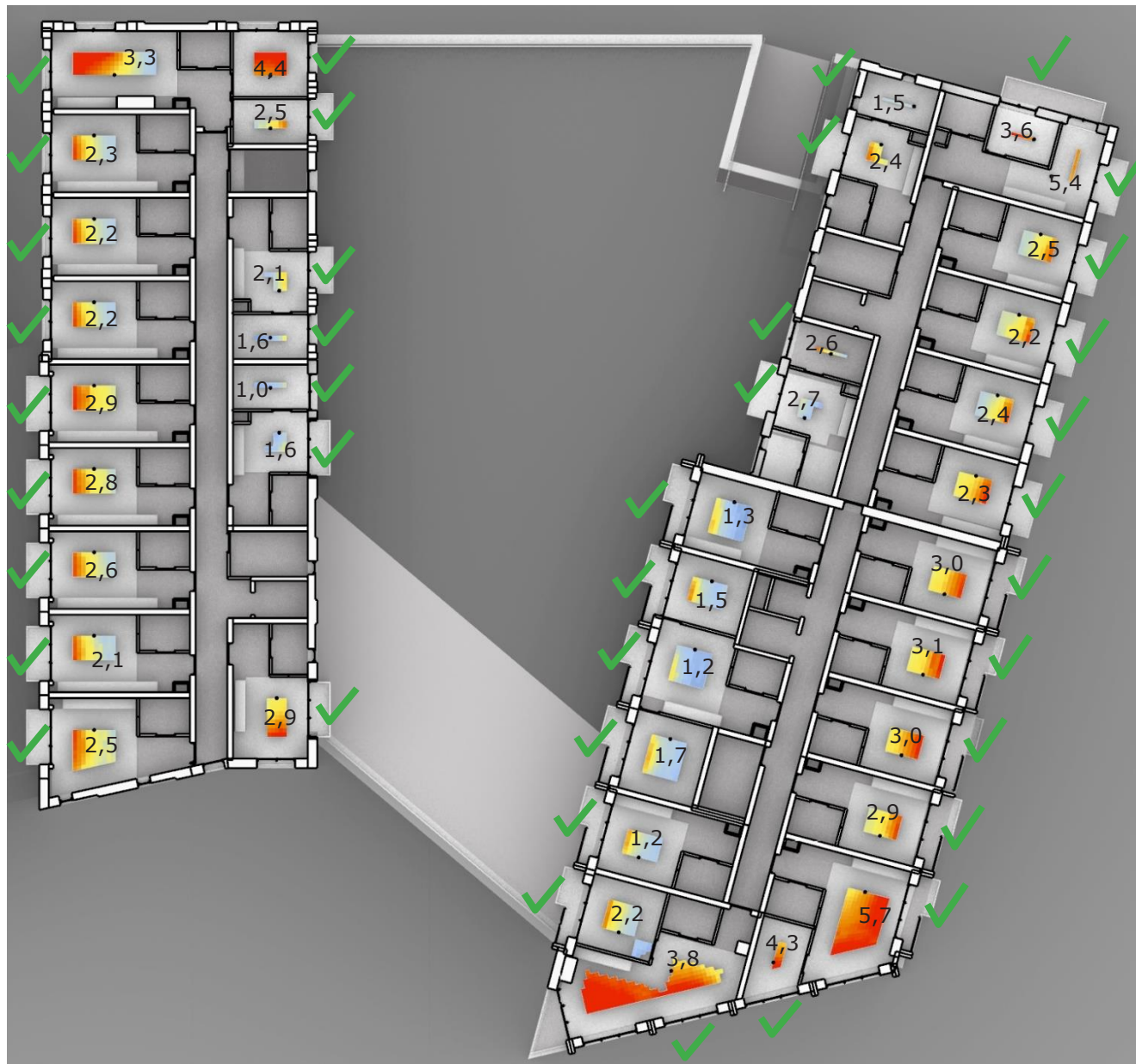
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
 Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



Dagsljusfaktor Beräkningar: Östra kvarteren, Plan 13

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 39 rum på våning 13, östra kvarteren.
Samma gäller våningen ovanför (plan 14).

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%

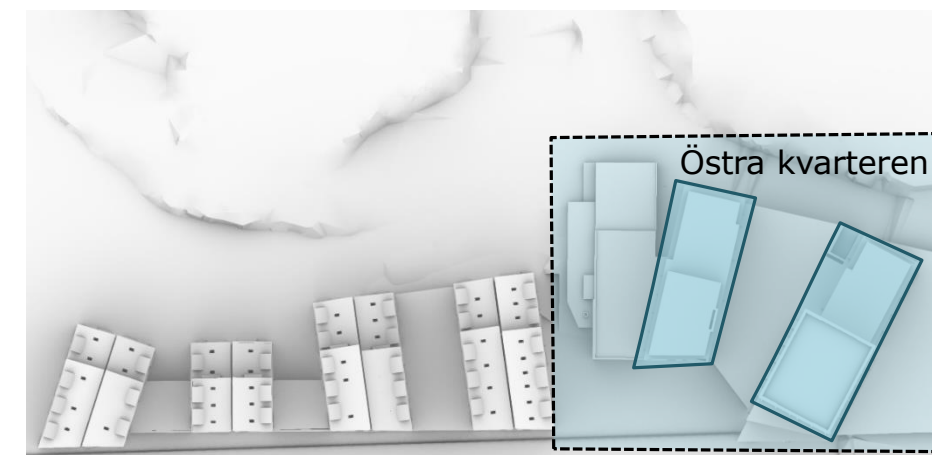
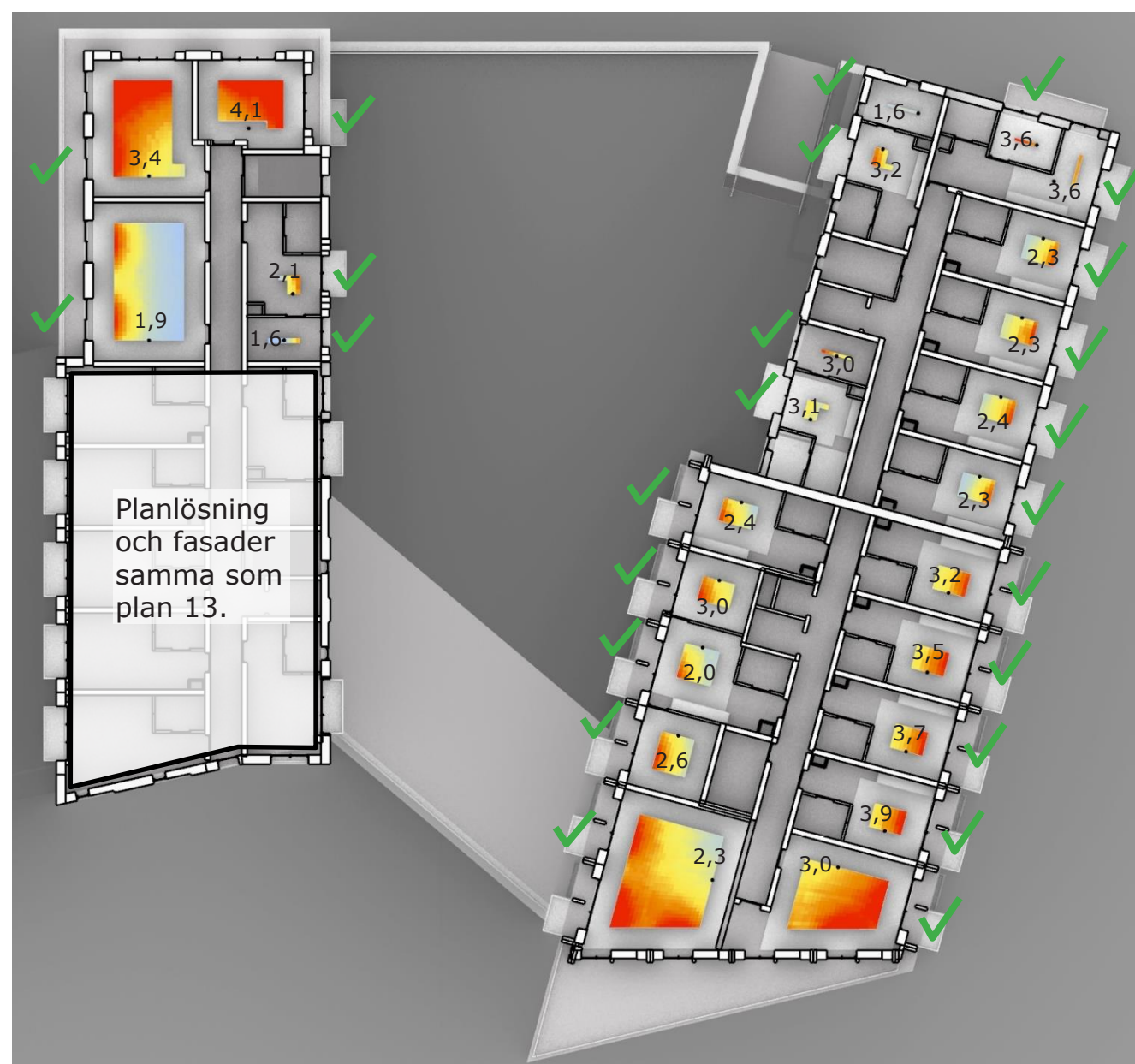


Dagsljusfaktor Beräkningar: Östra kvarteren, Plan 15

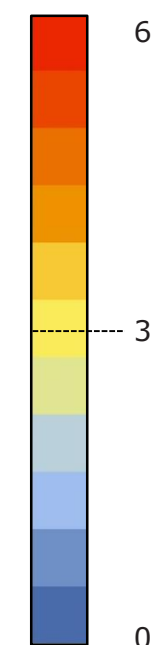
För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 25 rum på våning 15, i de östra kvarteren.
Samma gäller våningsplanen 19.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:

Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



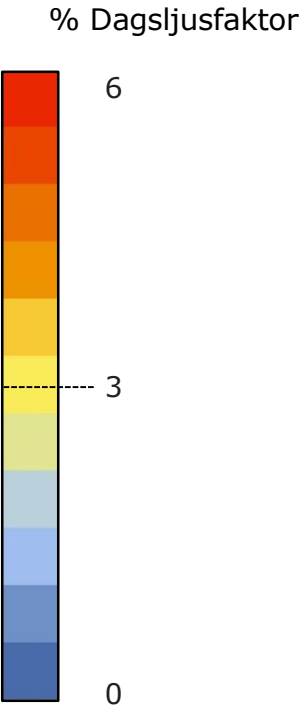
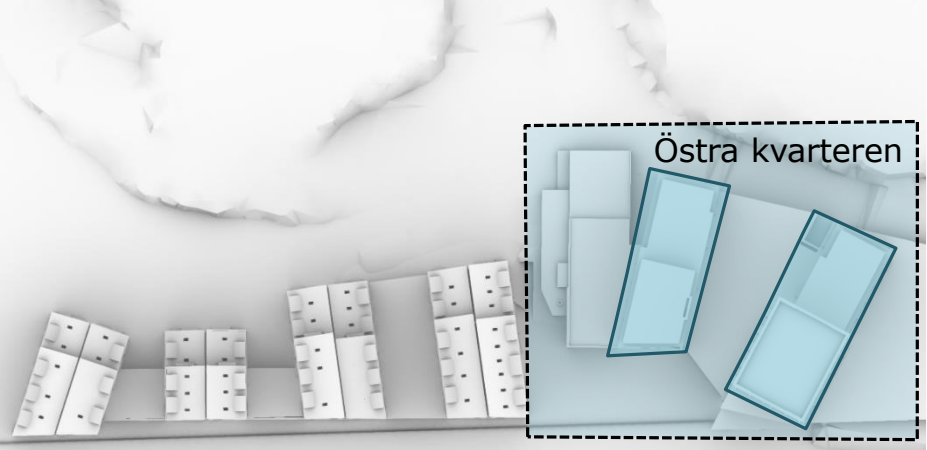
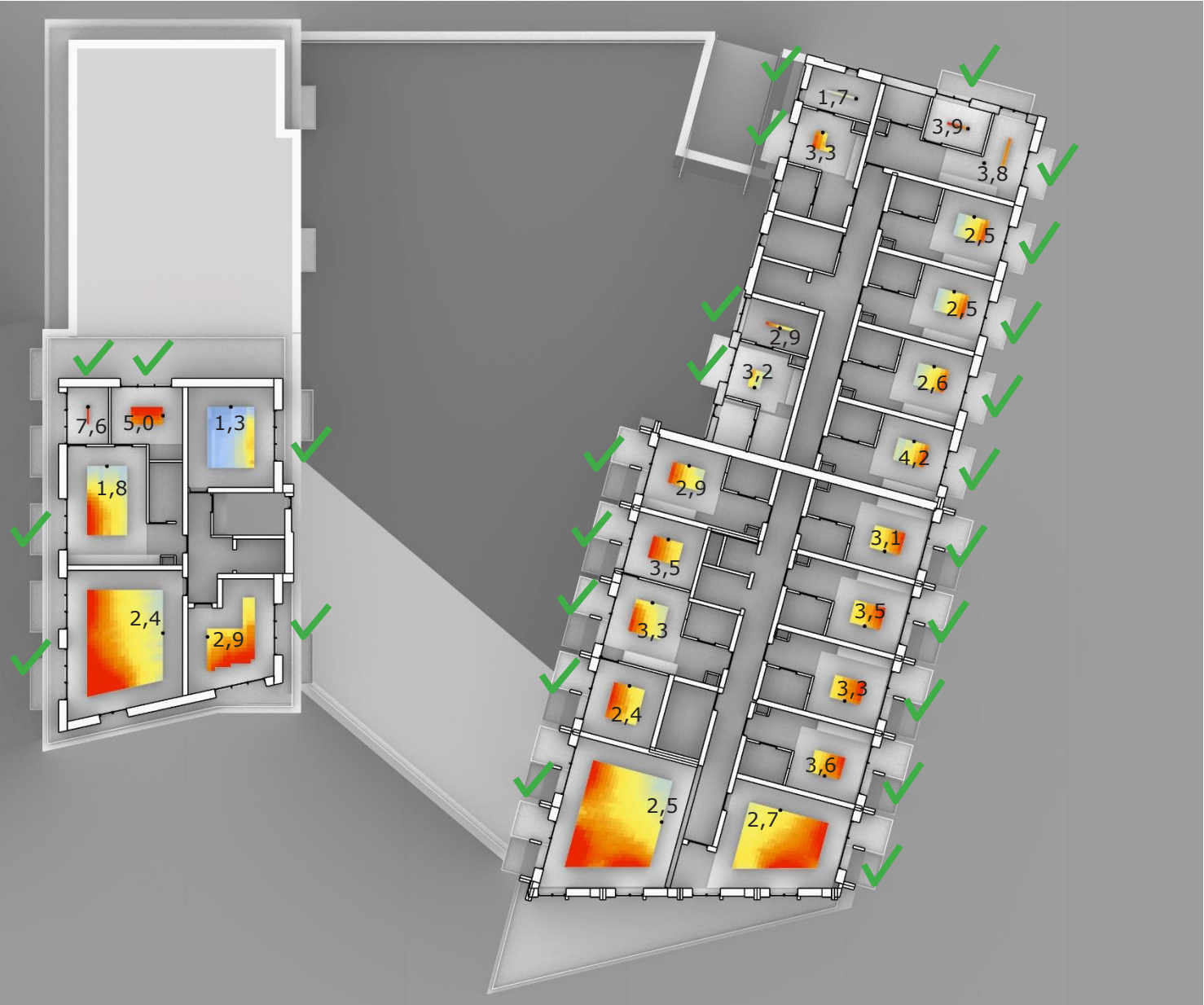
% Dagsljusfaktor



Dagsljusfaktor Beräkningar: Östra kvarteren, Plan 16

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
 I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 26 rum på våning 16, i de östra kvarteren.
 Samma gäller våningsplanen 18.

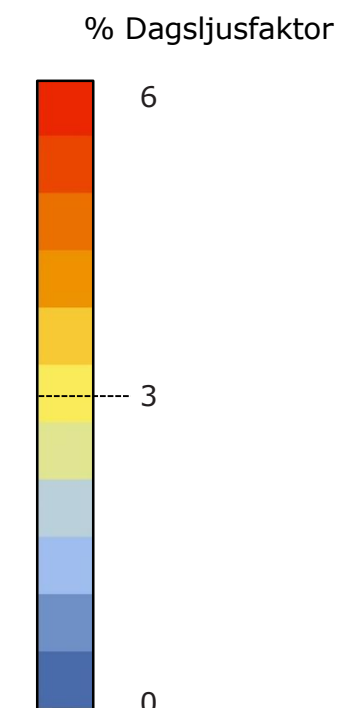
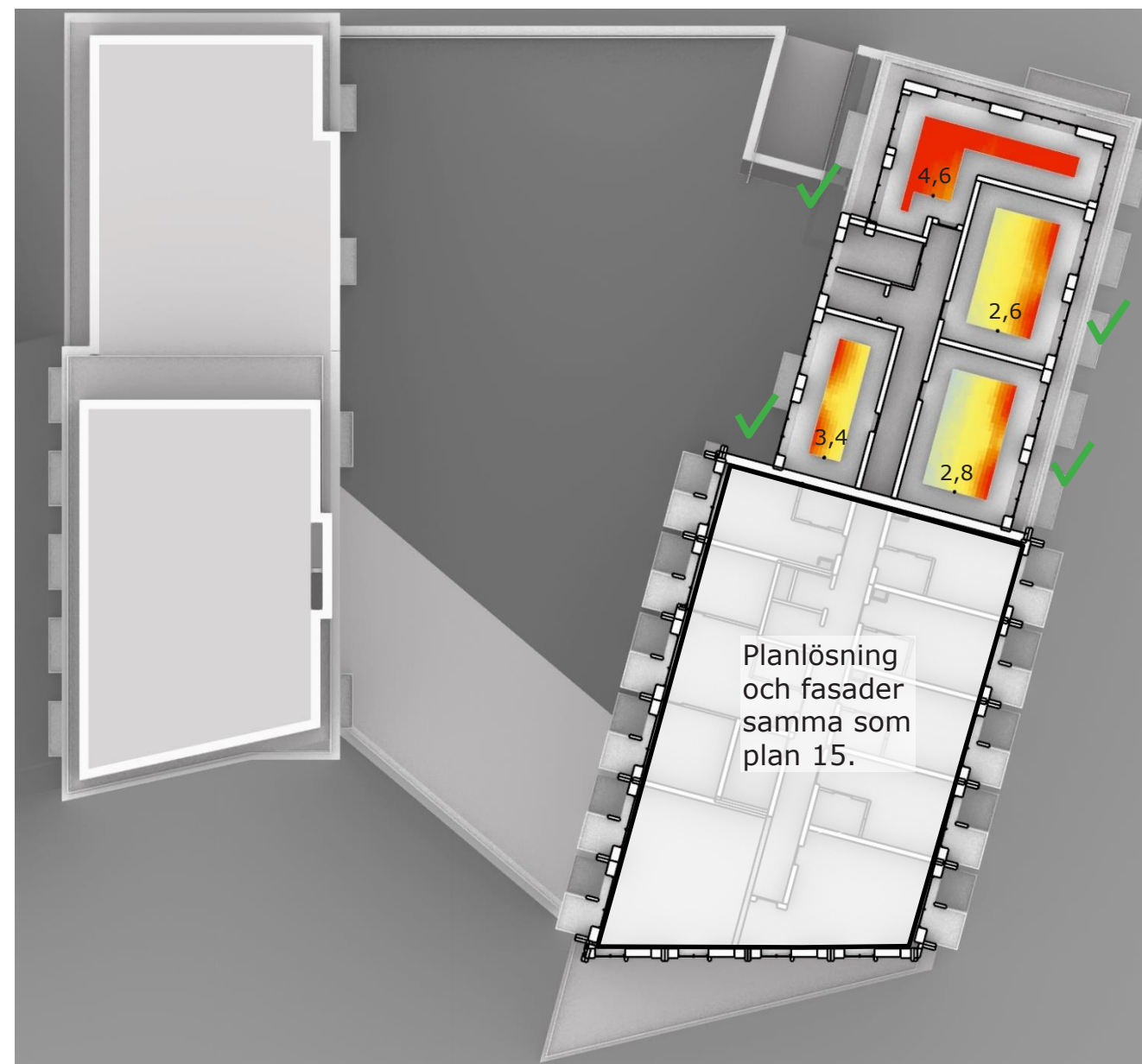
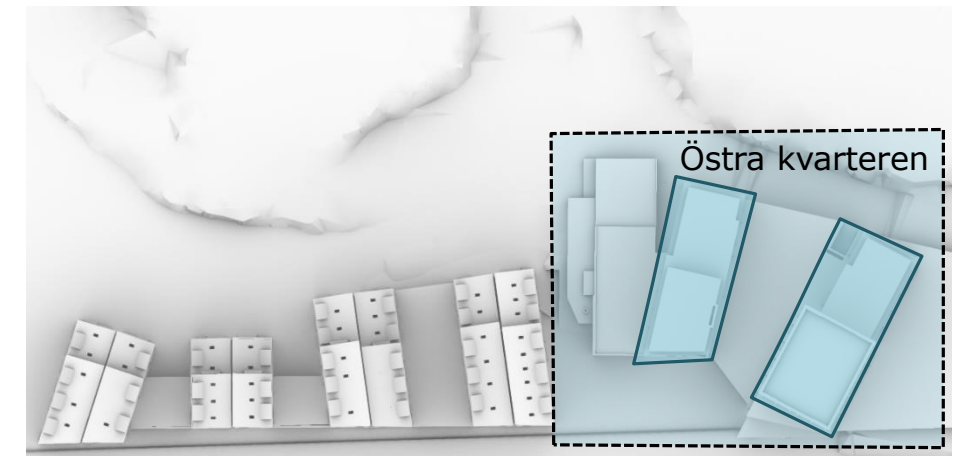
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
 Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



Dagsljusfaktor Beräkningar: Östra kvarteren, Plan 17

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla fyra rum i våning 17 i de östra kvarteren.

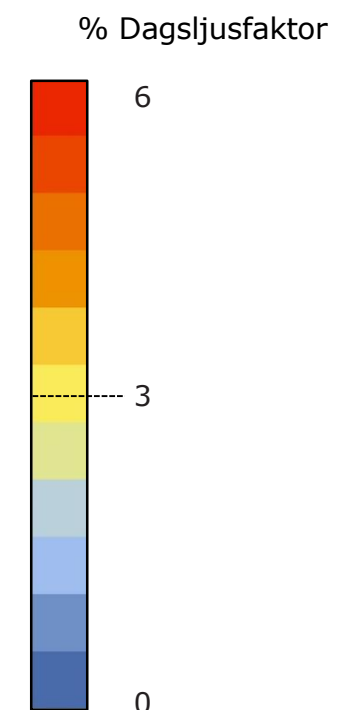
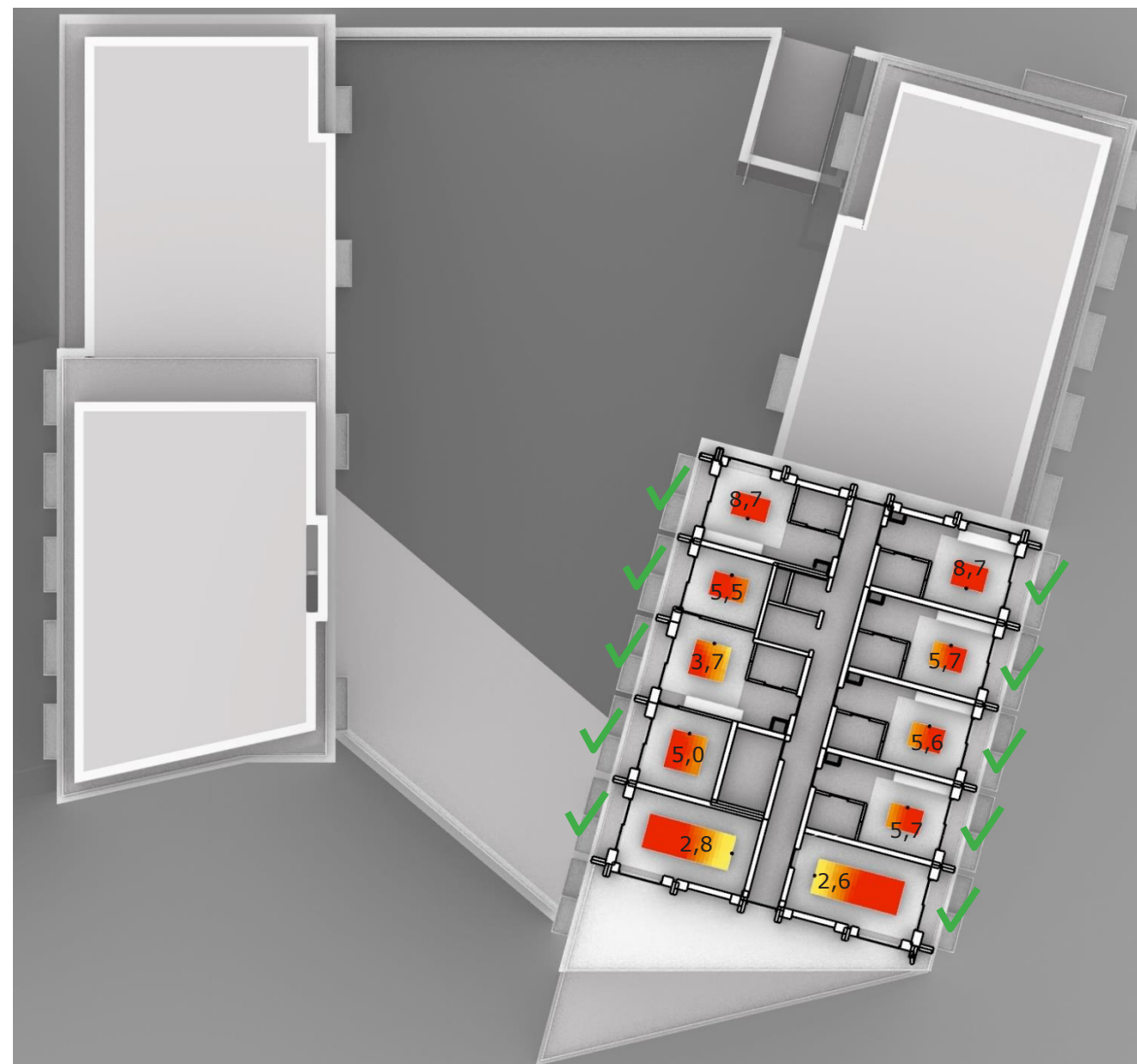
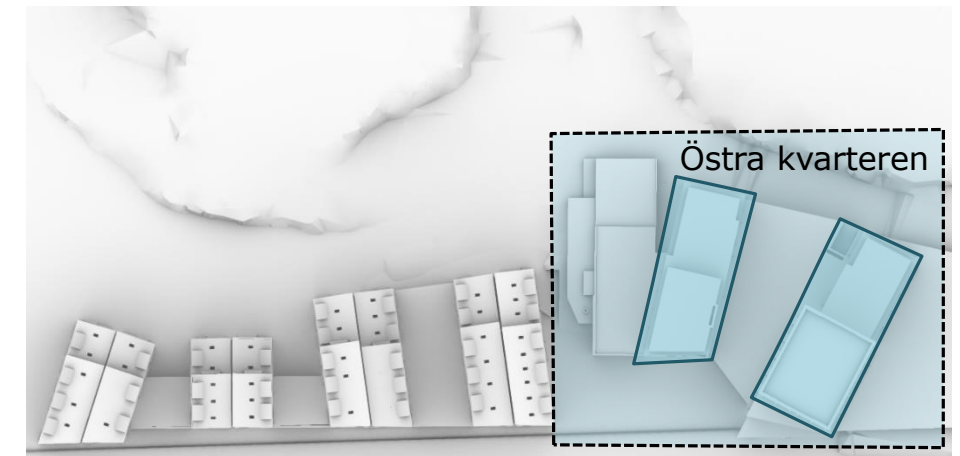
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



Dagsljusfaktor Beräkningar: Östra kvarteren, Plan 20

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 10 rum på våning 20, i de östra kvarteren.
Samma gäller våningarna ovanför: plan 21-24.

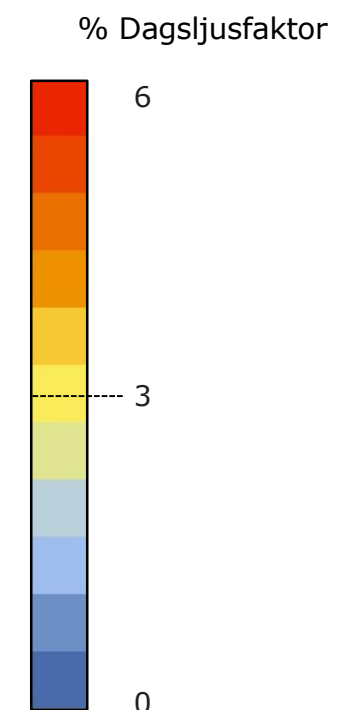
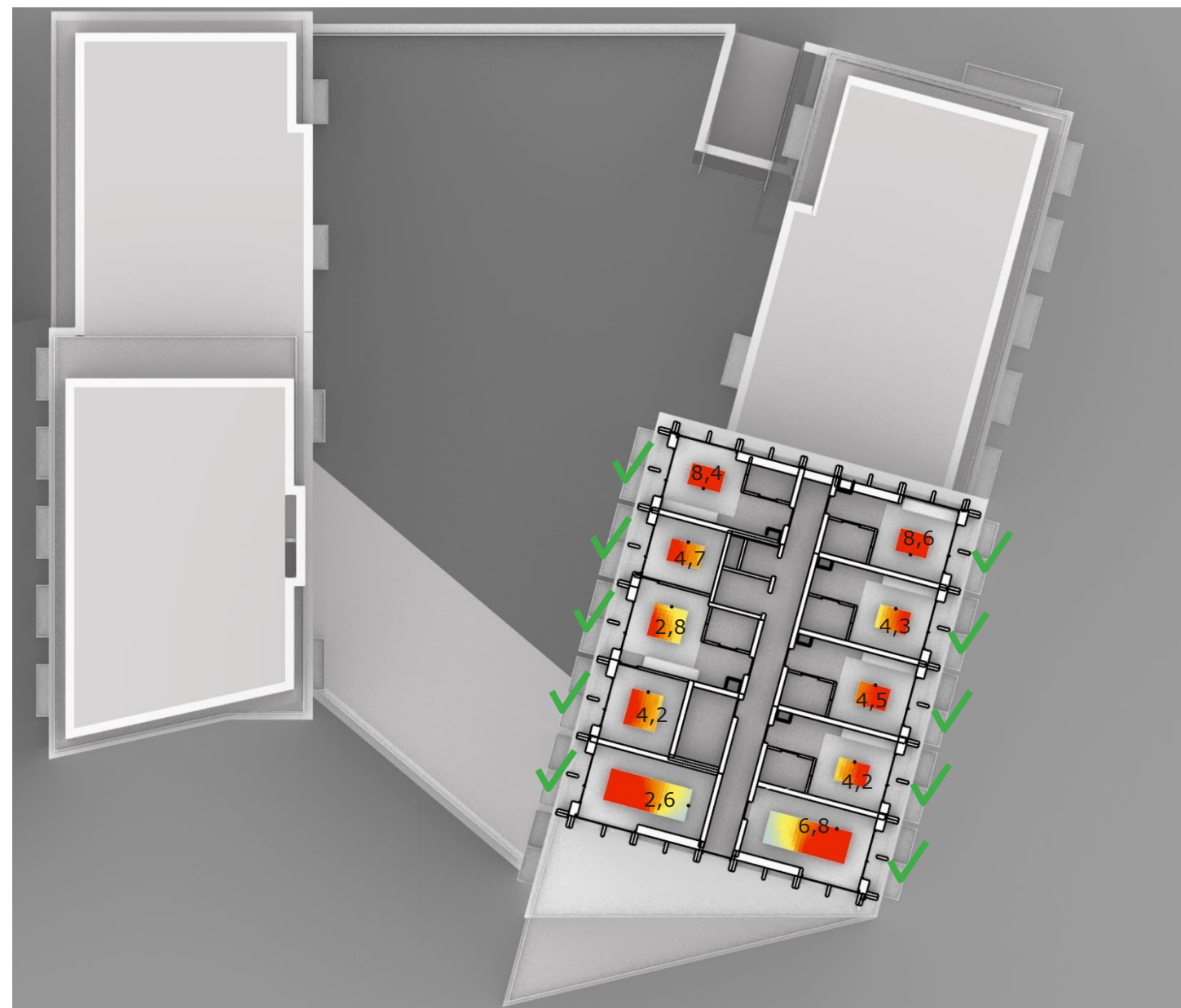
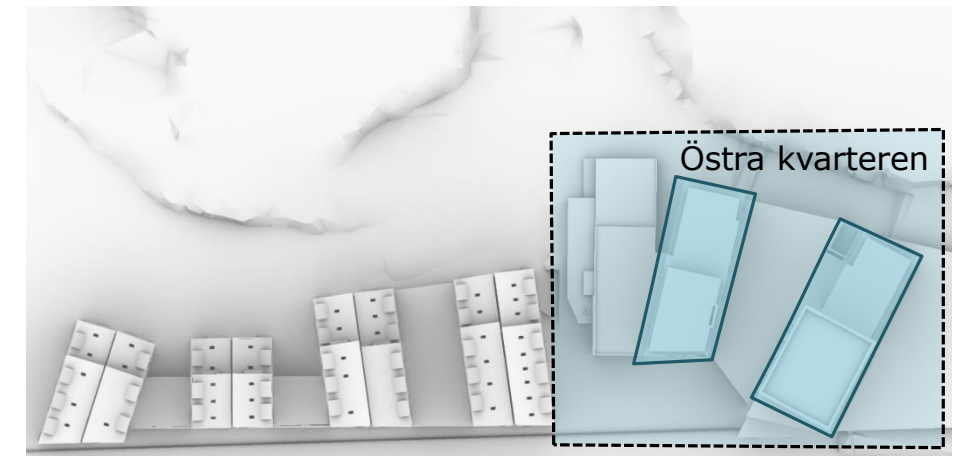
Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



Dagsljusfaktor Beräkningar: Östra kvarteren, Plan 25

För att uppfylla rekommendationerna i BBR skall dagsljusfaktorn överstiga 1,00%.
I planen nedan kan utläsas att DF är större än 1,00% för alla 10 rum på våning 25, i de östra kvarteren.

Reflektions och transmissionsvärden (LT) använda i modellen:
Golv=30%, Vägg=75%, Tak=85%, Dörr=40%, Fönsterglas=70LT Mark=20%, Omgivning=30%



Sammanfattning

Dagsljusberäkningar visar att samtliga lägenheter och lokaler uppfyller kriterierna för DF 1,00% enligt BBR.

Användning av dagsljusavskärmningar rekommenderas för de utrymmen där dagsljusfaktorn är hög.



Kontakt

Light Bureau
Frösundaleden 2
SE-169 99 Stockholm

Martin Petersson - Uppdragsansvarig
martin.p.petersson@lightbureau.com
Mobil: + 46 72-208 71 73

Konstanze Keil - Dagsljus Specialist
konstanze.keil@lightbureau.com
Mobil: +46 73-060 75 53

Danai Vogiatzi - Dagsljus Specialist
danai.vogiatzi@lightbureau.com
Mobil: +46 72-201 03 09