

KV PUTTEN 15

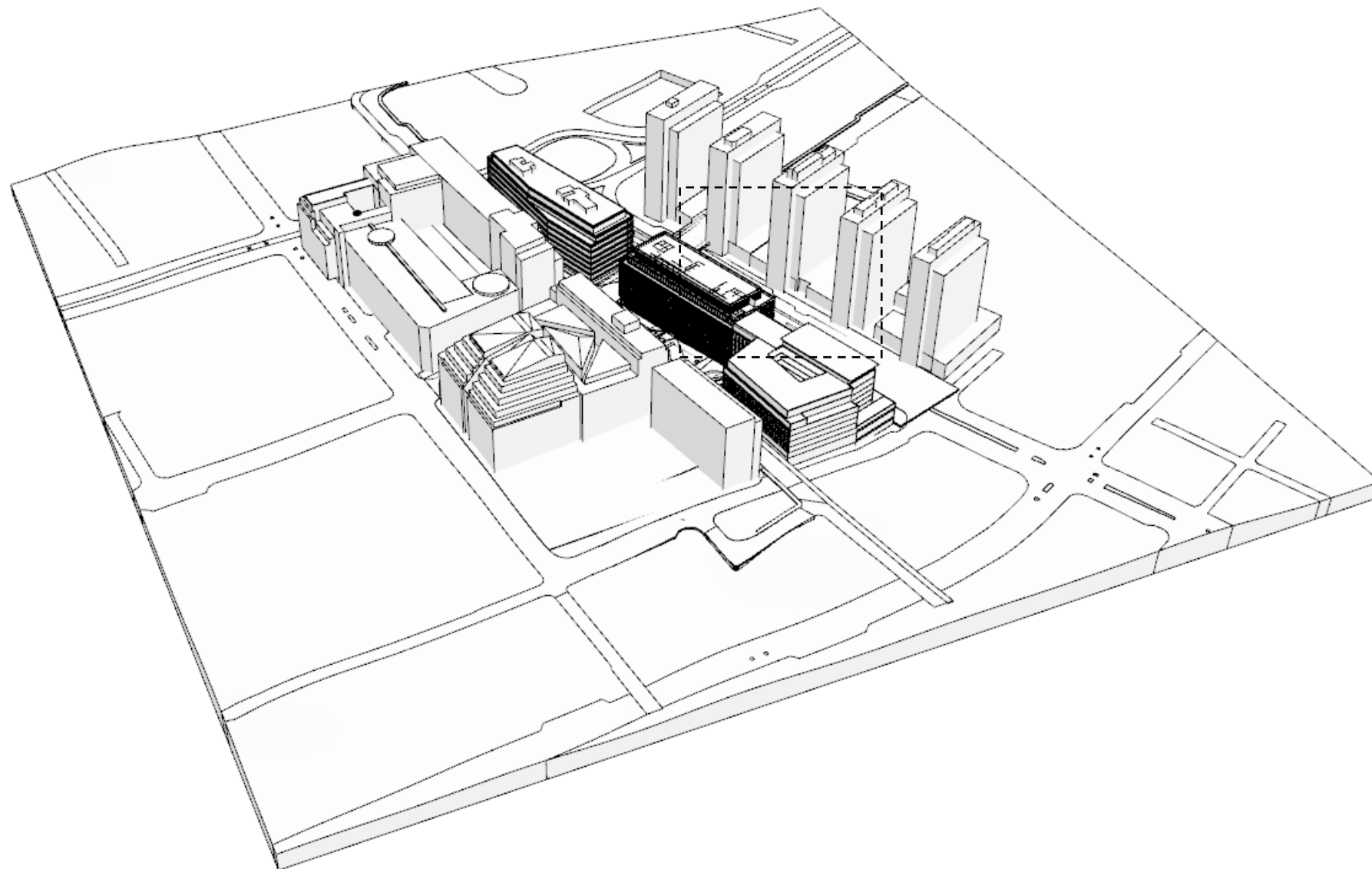
DAGSLJUSANALYS

Version: 25-11-28

Utförd av:

Zahabia Gandhi
zahabia.gandhi@tengbom.se
+467044235450

DAGSLJUSANALYS



DAGSLJUSANALYS

Bakgrund

Denna rapport redovisar resultaten från en dagsljussimulering för en kontorsbyggnad belägen i Stockholm. Analysen utgör underlag för myndighetsprövning i enlighet med kraven i BBR och rekommendationerna i AFS.

Underlag

Dagsljusanalysen har genomförts med hjälp av Revit-modellen daterad 2025-11-17. Omkringliggande byggnader har inkluderats i simuleringsmodellen för att säkerställa en korrekt representation av externa skuggförhållanden.

Analysen har utförts för de fem nedersta våningsplanen samt de tre översta våningsplanen för att visa de bästa och sämsta dagsljusförhållandena.

Kravställning

Enligt tidigare BBR-regler krävdes att 50 % av de stadigvarande vistelserummen skulle ha en dagsljusfaktor (DF) över 1, eller ett medianvärde för DF som översteg 1. I de uppdaterade föreskrifterna anges dock inte längre något numeriskt målvärde för lokaler.

Kravställning enligt Boverkets byggregler (BFS 2024:8)

4 kap. Ljusförhållanden

1 § Bostäder ska vara utformade så att de har tillgång till dagsljus motsvarande en dagsljusfaktor om minst 1,0 procent, för minst halva den sammanlagda bedömda ytan av samtliga rum i bostaden, där människor vistas mer än tillfälligt. I bostäder där bostadsfunktionerna matlagning, samvaro och måltider delas ska kravet i första stycket uppfyllas både i boendeenheten och i rum för delade bostadsfunktioner.

2 § I bostäder ska utrymme för bostadsfunktionerna samvaro och måltider ha utblick. Kravet i första stycket gäller inte för utrymmen för delade bostadsfunktioner för samvaro och måltider i bostäder med boendeenheter avsedda för en person.

3 § Rum i lokaler, där människor vistas mer än tillfälligt, ska vara utformade så att de medger tillräckligt dagsljus och utblick för att undvika olägenheter för människors hälsa. Kraven i första stycket gäller inte om det är orimligt med hänsyn till rummets avsedda användning eller förhållandena i övrigt.

DAGSLJUSANALYS

AFS 2023:12 - Dagsljus och annan belysning

23 § Arbetsplatser ska ha en belysning som är anpassad till verksamheten och de synkrav arbetsuppgifterna innebär samt de enskilda arbetstagarnas syn och övriga förutsättningar. Belysningen ska göra det möjligt att förflytta sig säkert inom arbetsplatsen. Allmänna råd Belysningsstyrkorna i angränsande utrymmen bör balanseras så att ljus- och mörkerseendet bibehålls.

General recommendation: Illuminance levels in adjacent spaces should be balanced to maintain both light and dark adaptation.

25 § Arbetsplatser ska vara utformade så att de kan ge tillfredsställande dagsljus och utblick under arbetsdagen. Om kravet i första stycket inte går att uppfylla på grund av att varken ombyggnad eller flytt till lokaler med dagsljus och utblick är rimlig, eller att verksamhetens art medför att det inte är möjligt med dagsljus och utblick, ska åtgärder vidtas som så långt som möjligt kompenserar för bristen på dagsljus och utblick.

Allmänna råd Exempel på metoder för bedömning av dagsljus och utblick finns i standarden SS-EN 17037:2018. Dagsljus i byggnader.

Utgåva 1. Den ger även rekommendationer om god dagsljusbelysning och utblick.

Krav enligt standard EN 17037

5 Bedömning av dagsljus i inomhusmiljöer

5.1.2 Kriterier för dagsljusnivå

Ett rum anses ha tillräcklig dagsljusnivå om en målbelysningsstyrka uppnås över en viss andel av referensplanet under minst hälften av årets dagsljusstimmar.

För rum med vertikala eller lutande ljusöppningar ska dessutom en lägsta målbelysningsstyrka uppnås över referensplanet.

5.1.3 Beräkningsmetoder för dagsljusnivå

Följande metoder kan användas för att bedöma dagsljusnivåer i ett rum med hjälp av validerad programvara:

Metod 1: Beräkning baserad på dagsljusfaktorer (DF) på referensplanet. Bilaga A anger mål-DF (DT) och miniminivåer (DTM) som ska uppnås beroende på platsens geografiska läge.

Metod 2: Beräkning av belysningsstyrka på referensplanet baserat på klimatdata för aktuell plats och med lämpligt tidssteg. Bilaga A anger målbelysningsstyrkor och minimikrav som ska uppnås.

Annex A (EN 17037)

A.2 Rekommendationer för dagsljusnivå i ett rum

Standarden EN 17037 anger tre rekommendationsnivåer för bedömning av dagsljus i innemiljöer: minimumnivå, medelnivå och hög nivå.

Tabell A.1 anger nivåer för målbelysningsstyrka ET (lx) och lägsta målbelysningsstyrka ETM (lx). En målbelysningsstyrka ET (lx) ska uppnås över en angiven andel Fplane,% av referensplanet i rummet.

För rum med vertikala eller lutande ljusöppningar ska dessutom en lägsta målbelysningsstyrka ETM (lx) uppnås över i princip hela referensplanet, det vill säga 95 % av ytan Fplane,%.

Referensplanet är placerat 0,85 meter över golvnivån, om inget annat anges.

Table A.1 — Recommendations of daylight provision by daylight openings in vertical and inclined surface

Level of recommendation for vertical and inclined daylight opening	Target illuminance E_T lx	Fraction of space for target level $F_{plane},\%$	Minimum target illuminance E_{TM} lx	Fraction of space for minimum target level $F_{plane},\%$	Fraction of daylight hours $F_{time},\%$
Minimum	300	50 %	100	95 %	50 %
Medium	500	50 %	300	95 %	50 %
High	750	50 %	500	95 %	50 %
NOTE Table A.3 gives target daylight factor (D_T) and minimum target daylight factor (D_{TM}) corresponding to target illuminance level and minimum target illuminance, respectively, for the CEN capital cities.					

Rekommendationerna i Tabell A.1 kan uttryckas i form av en dagsljusfaktor (DF). Tabell A.3 anger motsvarande dagsljusfaktorer (D) relaterade till rekommenderad målbelysning ET (lx) och lägsta målbelysning ETM (lx). Dessa motsvarande dagsljusfaktorer, avsedda att användas i metod 1 (se 5.1.3), återfinns i Tabell A.3.

Table A.3 — Values of D for daylight openings to exceed an illuminance level of 100, 300, 500 or 750 lx for a fraction of daylight hours $F_{time},\% = 50\%$ for 33 capitals of CEN national members

Nation	Capital ^a	Geographical latitude φ [°]	Median External Diffuse Illuminance $E_{v,d,med}$	D to exceed 100 lx	D to exceed 300 lx	D to exceed 500 lx	D to exceed 750 lx
Sweden	Stockholm	59,65	12 100	0,8 %	2,5 %	4,1 %	6,2 %

För att fastställa mål för belysningsstyrkor och dagsljusfaktorer ska beräkningar utföras över hela referensplanet, som är placerat 0,85 m över golvet inom den yta där bedömningen gäller.

Rutnätet bör bestå av celler som i möjligaste mån är kvadratiska, där förhållandet mellan längd och bredd ska hållas mellan 0,5 och 2. Om inte annat anges ska ett band på 0,5 m från väggarna exkluderas vid bedömning av rumsytan.

Ytornas reflektans bör beaktas noggrant vid bedömning av dagsljus i ett rum. Rekommenderade reflektansintervall för större ytor är vanligtvis:
Tak: 0,7–0,9
Invändiga väggar: 0,5–0,8
Golv: 0,2–0,4
Utvändiga väggar: 0,2–0,4
Mark utomhus: normalt 0,2
Avvikelser från dessa värden är tillåtna, men bör motiveras.

Simuleringsverktyg

Modelleringen har utförts i Rhinoceros 3D och dagsljusfaktorn har simulerats med Climate Studio. En CIE-Overcast-himmel har använts.

Ett beräkningsrutnät användes för att utvärdera mediandagsljusfaktorn, med ett avstånd på 0,5 × 0,5 m och en offset på 0,1 m från alla rummets väggar.

Simuleringsinställningar:

Ambient bounces: 10
Ambient samples: 4096
Weight limit: 0.0001

Glasdata

I simuleringen har ytterfönster och dörrar tilldelats ett LT-värde (ljustransmittans) på 68 %.

Materialreflektansvärden

Material	Ljusreflektansvärde (LRV)
Innertak	0.8
Innervägg	0.8
Golv	0.3
Fönsterkarmar	0.5
Dörrar	0.5
Tak	0.3
Yttervägg	0.3
Omgivande byggnader	0.3
Mark	0.2

DAGSLJUSANALYS

SAMMANFATTNING AV RESULTAT

BBR

De senaste BBR-föreskrifterna anger inte längre några numeriska dagsljuskrav för lokaler, vilket har bekräftats genom direkt kontakt med Boverket.

Utifrån tidigare BBR-vägledning ansågs ett mediantal för dagsljusfaktor (DF) över 1,0 %, eller att arbetsplatser placerades i områden med $DF > 1,0 \%$, vara tillräckligt för att uppnå godtagbara dagsljusförhållanden.

Med denna tolkning uppnår byggnaden acceptabla dagsljusnivåer på flera våningsplan, framför allt nära fasaderna, där stora ytor uppnår $DF > 1,0 \%$, vilket också framgår av rapportens dagsljusfaktorkartor.

EN 17037 – Metod 1 (Dagsljusfaktor)

Enligt rekommenderad *minimum-nivå* i EN 17037 ska ett utrymme uppfylla:

95 % av rumsarean med $DF \geq 0,8 \%$

50 % av rumsarean med $DF \geq 2,5 \%$

Resultaten visar att:

Endast begränsade ytor inom cirka 1-2,5 m från fasad uppnår $DF > 2,5 \%$.

Dessa områden rödmarkerade zonerna i DF-kartorna.

De nedre våningsplanen uppvisar stora gråmarkerade områden med $DF < 0,8 \%$, vilket innebär att de inte uppfyller rekommenderad *minimum-nivå* i EN 17037. Resultatet är typiskt för djupa kontorsplan i tät stadsbebyggelse.

Övergripande slutsats

De rekommenderade minimum-nivåerna enligt EN 17037 är svåra att uppfylla i byggnadens nuvarande utformning.

De tidigare kraven enligt BBR är betydligt lättare att uppnå, särskilt om arbetsplatser placeras i zoner med $DF > 1,0 \%$ nära fasaden.

REKOMMENDATIONER

Nedan följer rekommendationer baserade på analysresultaten samt på de kompensationsåtgärder som anges i EN 17037 när dagsljusnivåerna inte kan uppnås fullt ut.

1. Öka ljusreflektansvärdenen (LRV) på interiöra ytor

Använd material med högre ljusreflektans, särskilt på golven på de lägre våningsplanen där dagsljuset är svagast. Ljusare golv hjälper till att reflektera ljus djupare in i planlösningen och kan höja DF-nivåerna i rummet.

2. Minska skuggning från byggnadsutformning

Minska utsprånget ovanför fönstren i frontfasaden på plan 02 för att förbättra dagsljusinflödet nära fasaden.

3. Optimera placeringen av arbetsplatser

Placera arbetsplatser nära fasaderna i de områden där $DF > 1,0 \%$ eller $DF > 2,5 \%$ (rödmarkerade zoner). Eftersom de tidigare Boverkskraven utgick från ett medianvärde för $DF > 1,0$ och AFS rekommenderar att 50 % av ytan har $DF > 2,5 \%$ (under förutsättning att 95 % av ytan har $DF > 1,0$), är det möjligt att placera arbetsplatser i de zoner där minst 50 % av området är markerat i rött i DF-kartorna.

4. Tillämpa kompensationsåtgärder enligt EN 17037 där dagsljus är otillräckligt

När $DF < 0,8 \%$ inte kan förbättras genom fysiska ändringar rekommenderar standarden att tillhandahålla:

- Pausrum eller informella sittplatser i välbelysta zoner vid fasaden, så att personer som arbetar i mörkare delar får möjlighet till naturligt ljus under dagen.
- Interna glasparterier för att släppa in "lånat ljus" och förbättra utblick även i djupa delar av byggnaden.
- Högkvalitativ belysning, gärna dynamisk eller cirkadisk, för att kompensera låga dagsljusnivåer i de inre zonerna.

5. Planeringsstrategier för rumsfunktioner

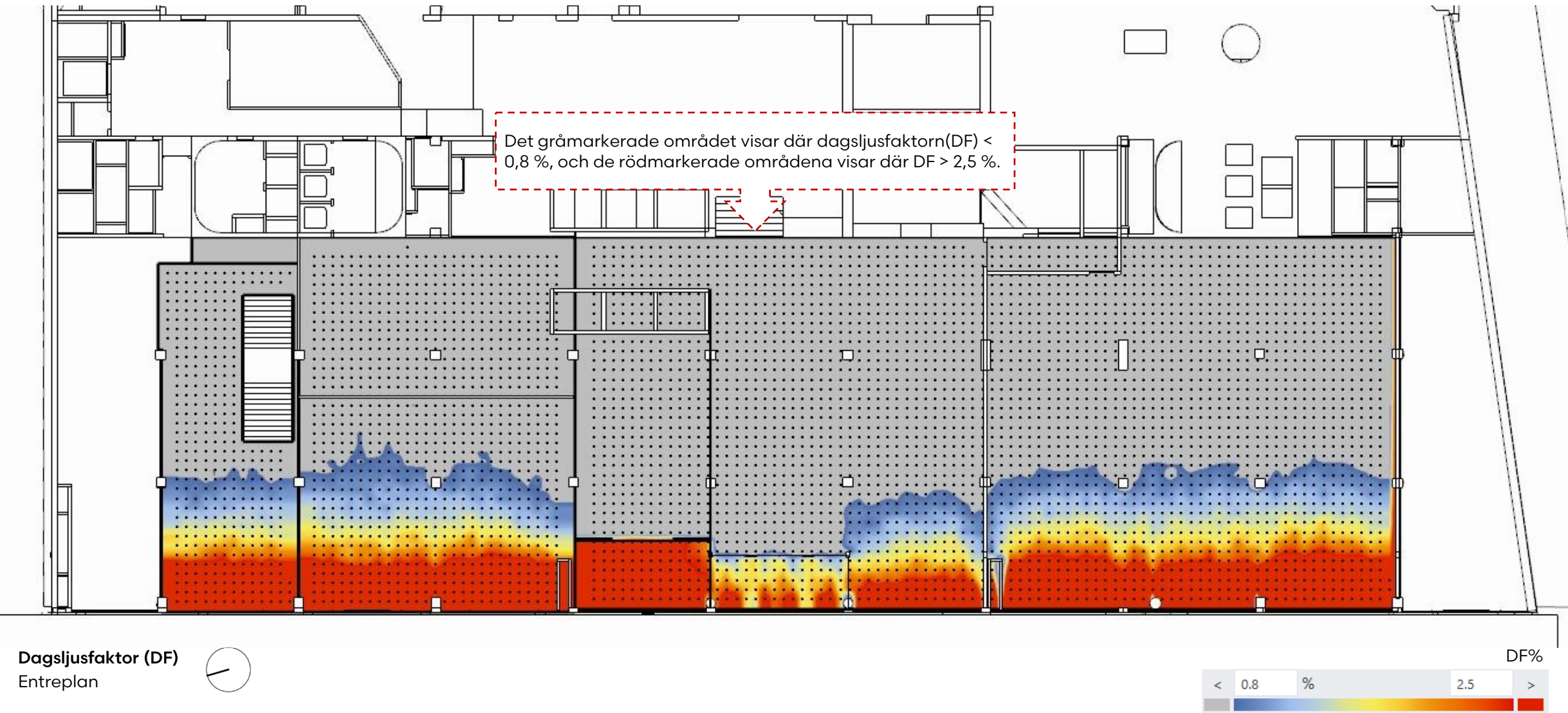
Funktioner som är beroende av dagsljus (t.ex. arbetsplatser, samarbetsytor) bör placeras närmare fasaden.

Funktioner som inte kräver dagsljus (t.ex. förråd, tekniska rum, mötesrum utan utblick) bör placeras längre in i byggnaden.

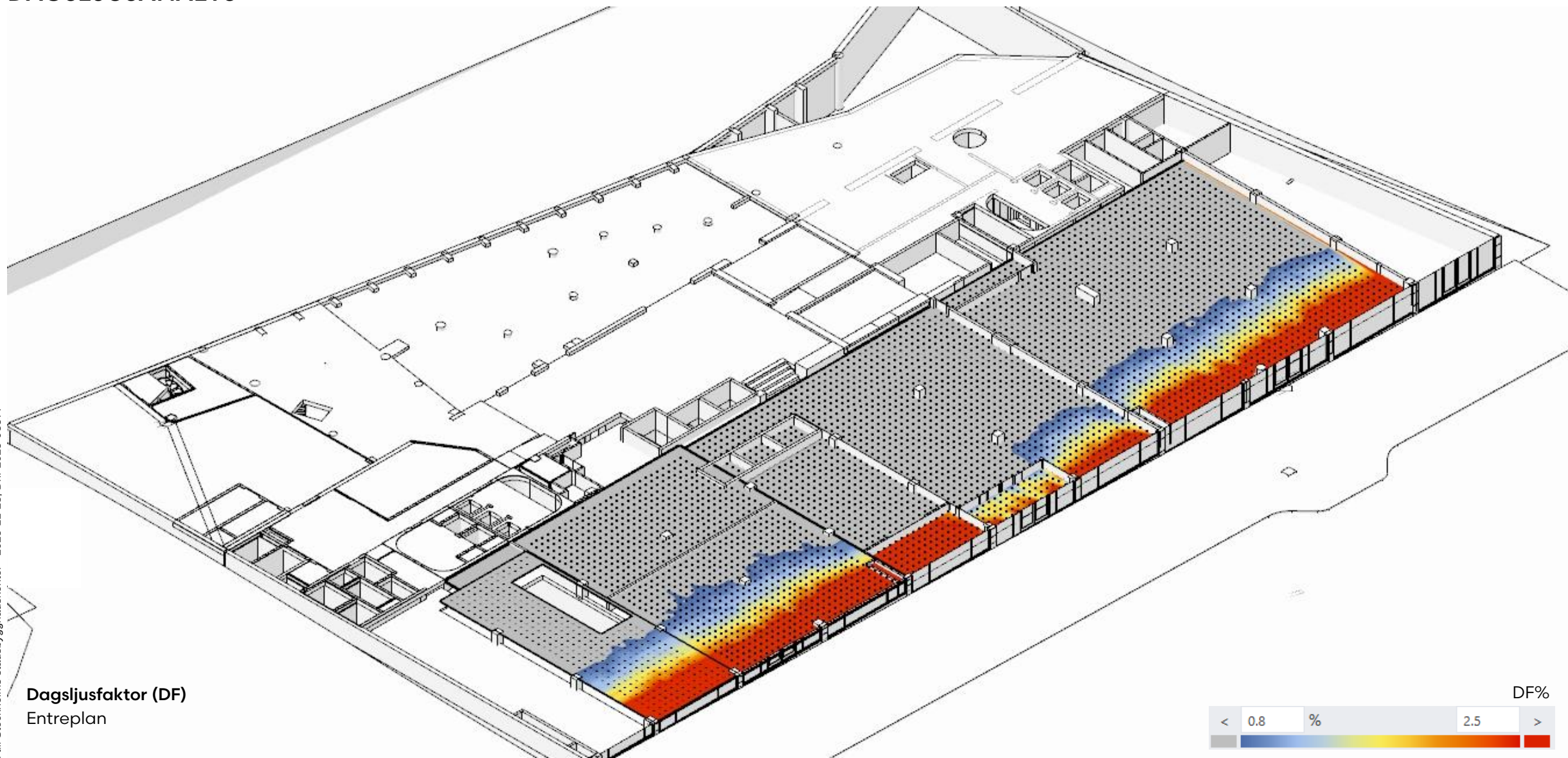
DAGSLJUSANALYS

DAGSLJUSANALYS– EN 17037

Detta avsnitt redovisar dagsljusresultaten baserat på EN-standardens metod 01 Dagsljusfaktor. Enligt standarden ska 95 % av rumsarean uppfylla en minimal dagsljusfaktor på 0,8 %, och 50 % av rummet ska ha en DF som överstiger 2,5 %.

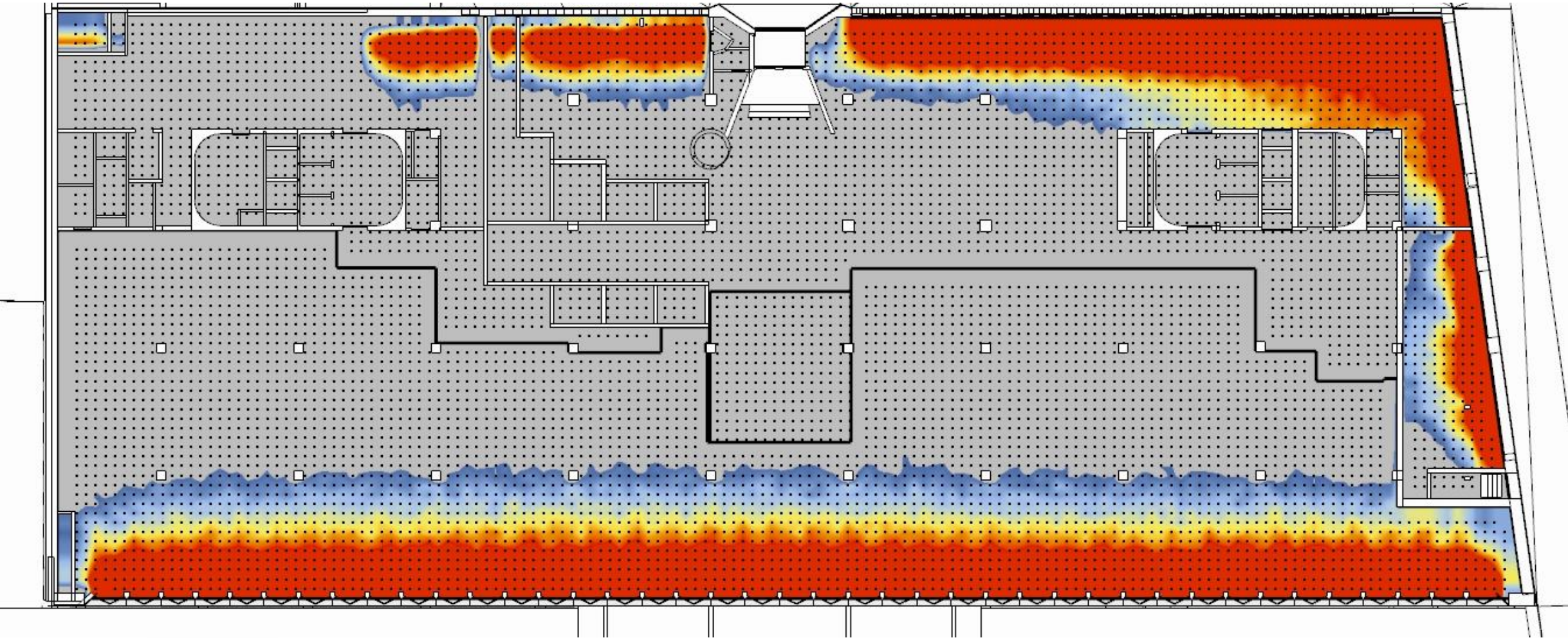


DAGSLJUSANALYS



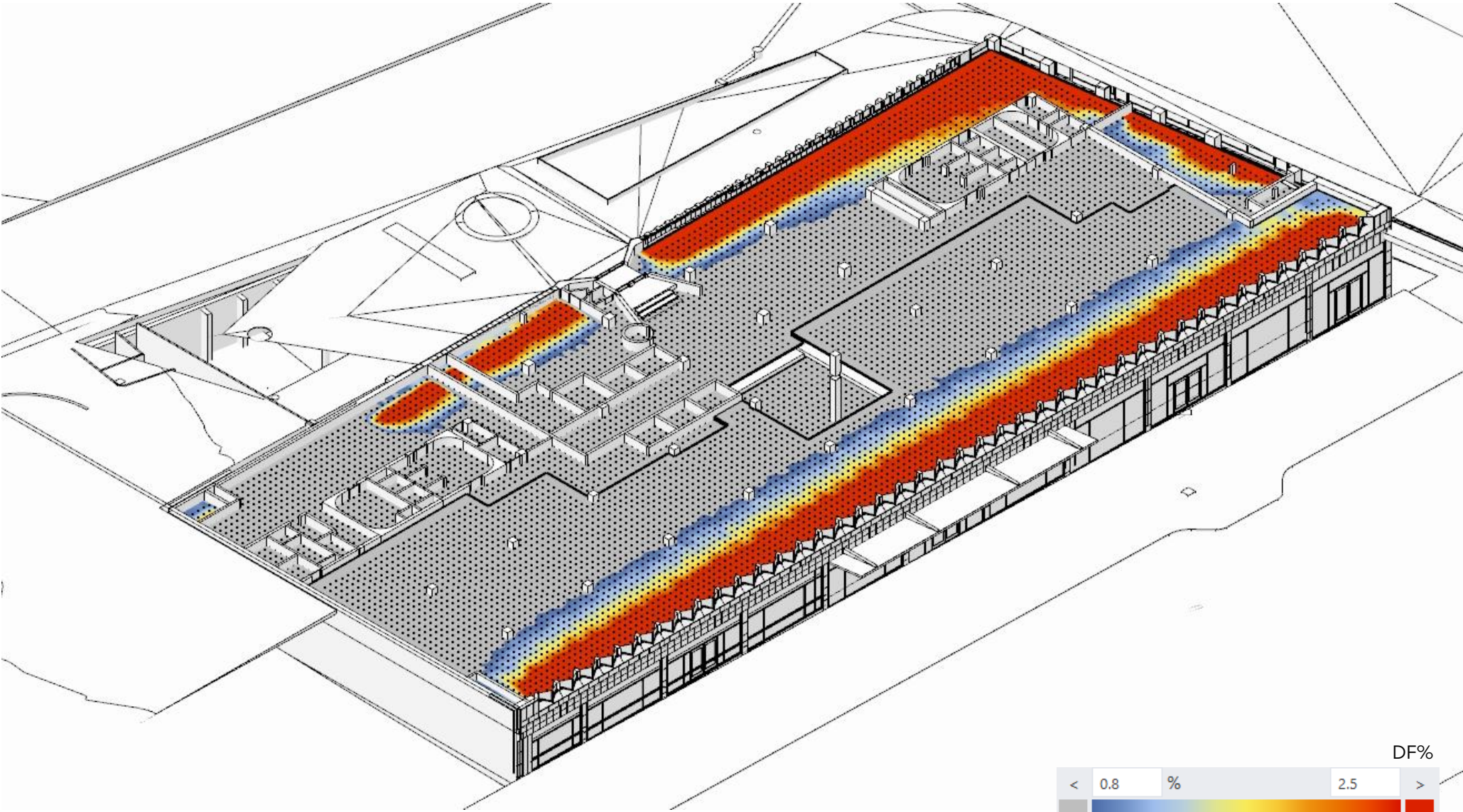
KV PUTTEN 15

DAGSLJUSANALYS



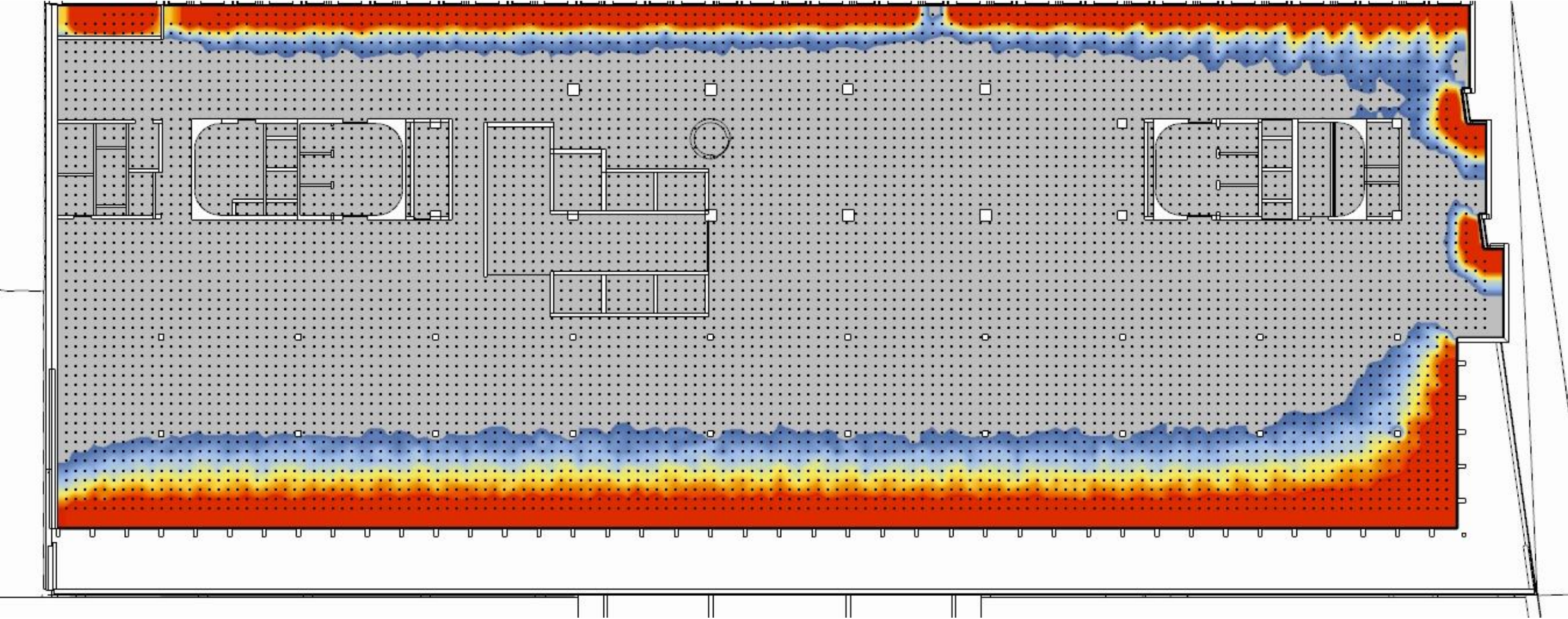
Dagsljusfaktor (DF)
Plan 01





KV PUTTEN 15

DAGSLJUSANALYS



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 02



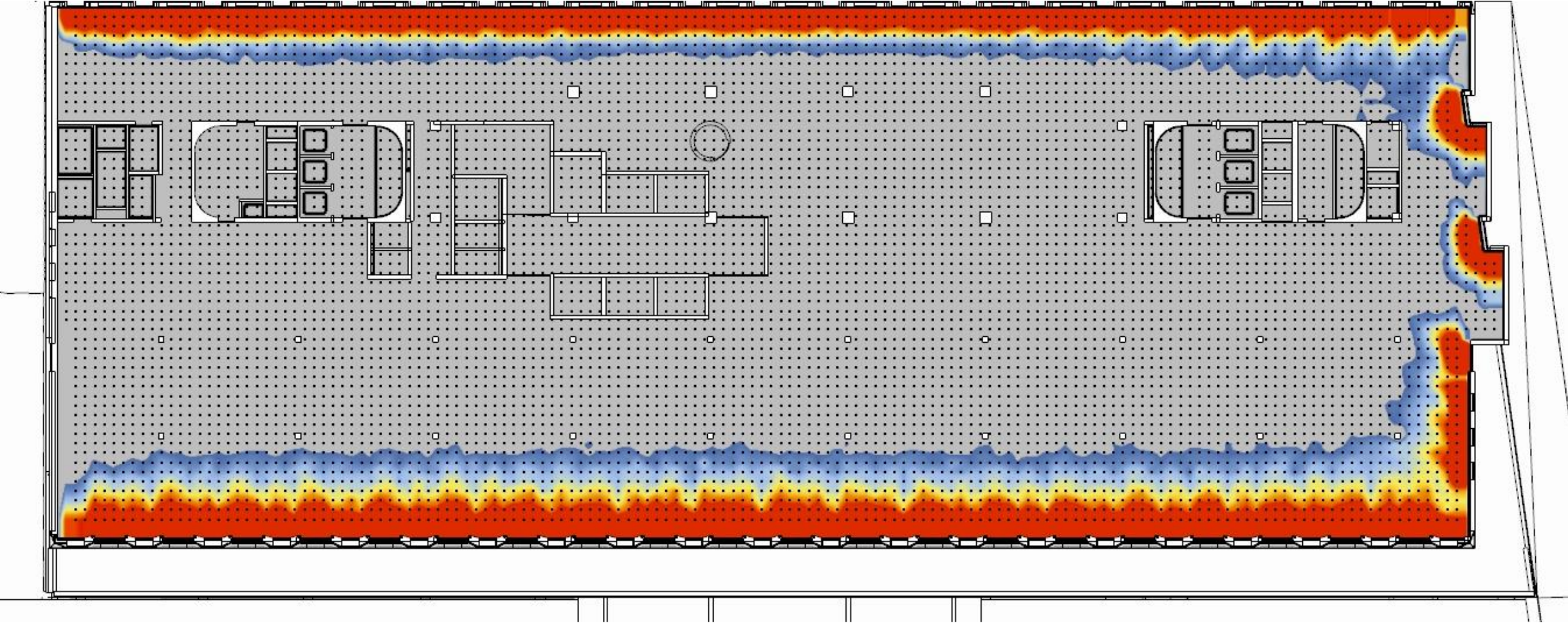


Dagsljusfaktor (DF)
Plan 02



KV PUTTEN 15

DAGSLJUSANALYS



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 03

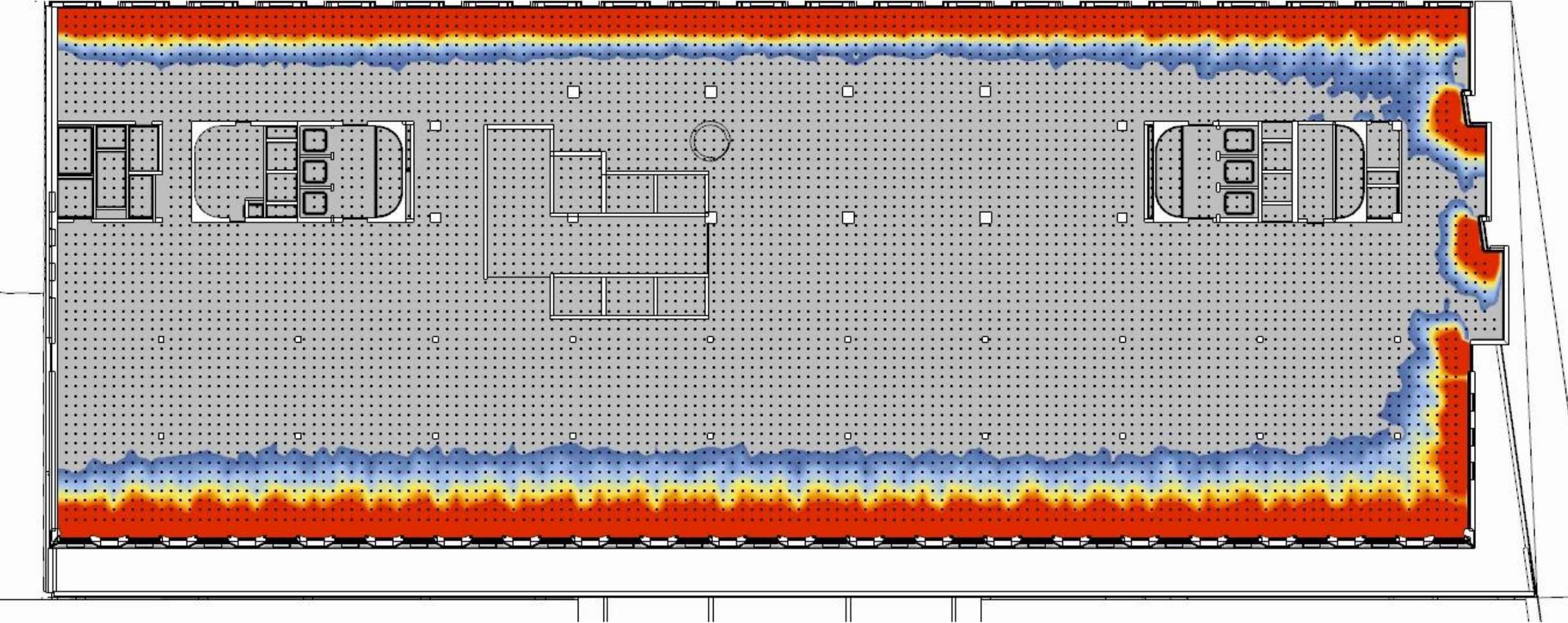




Dagsljusfaktor (DF)
Plan 03

KV PUTTEN 15

DAGSLJUSANALYS



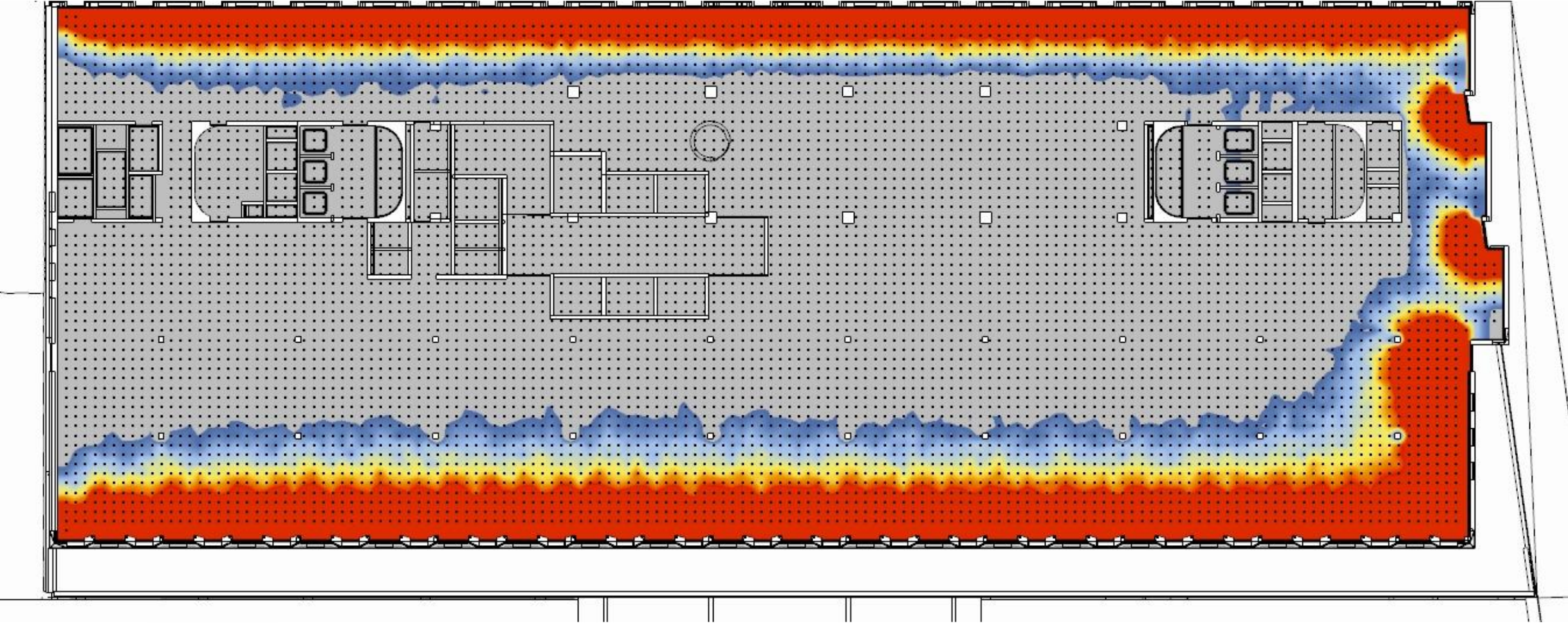
Dagsljusfaktor (DF)
Plan 04





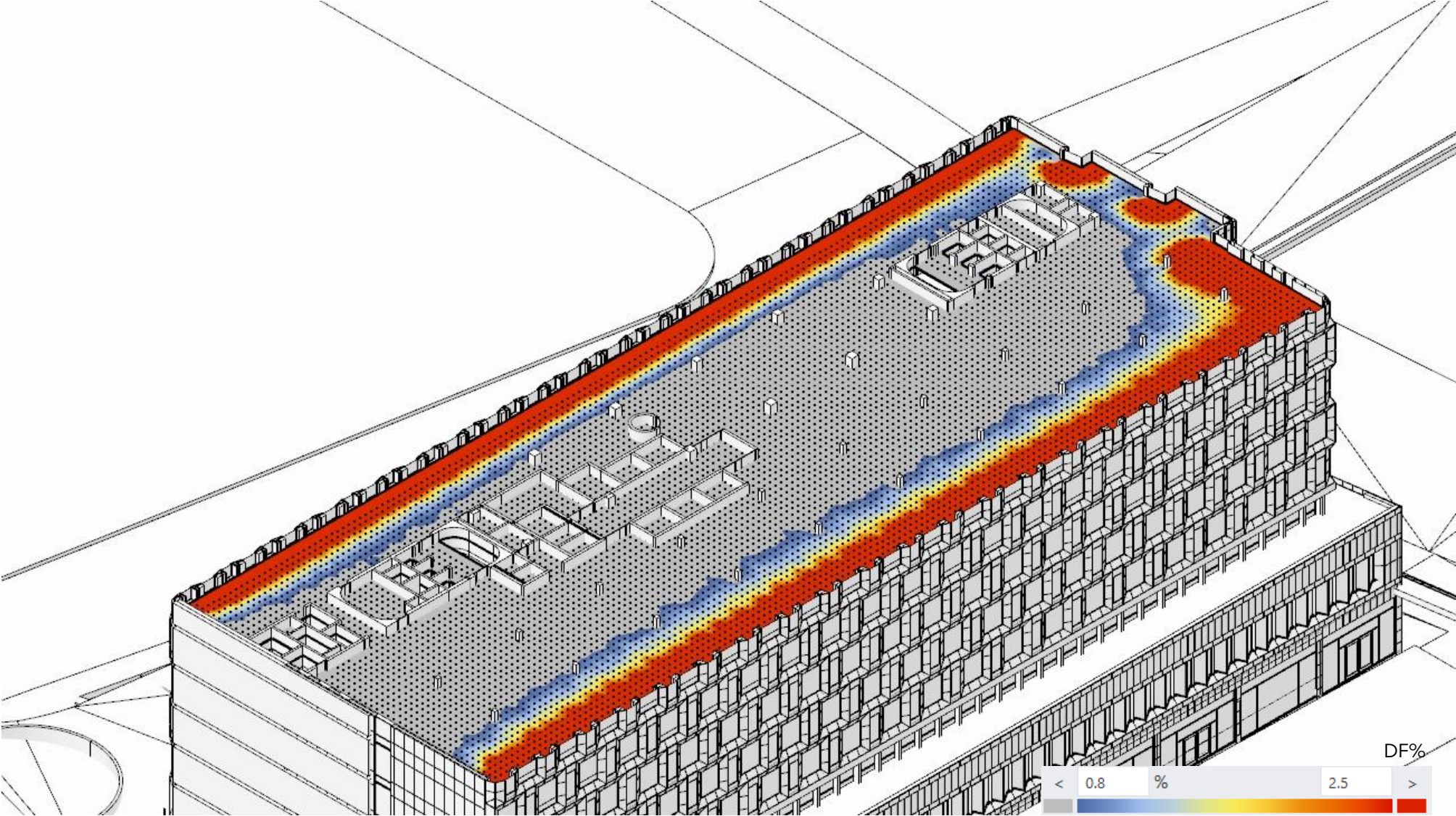
KV PUTTEN 15

DAGSLJUSANALYS



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 07

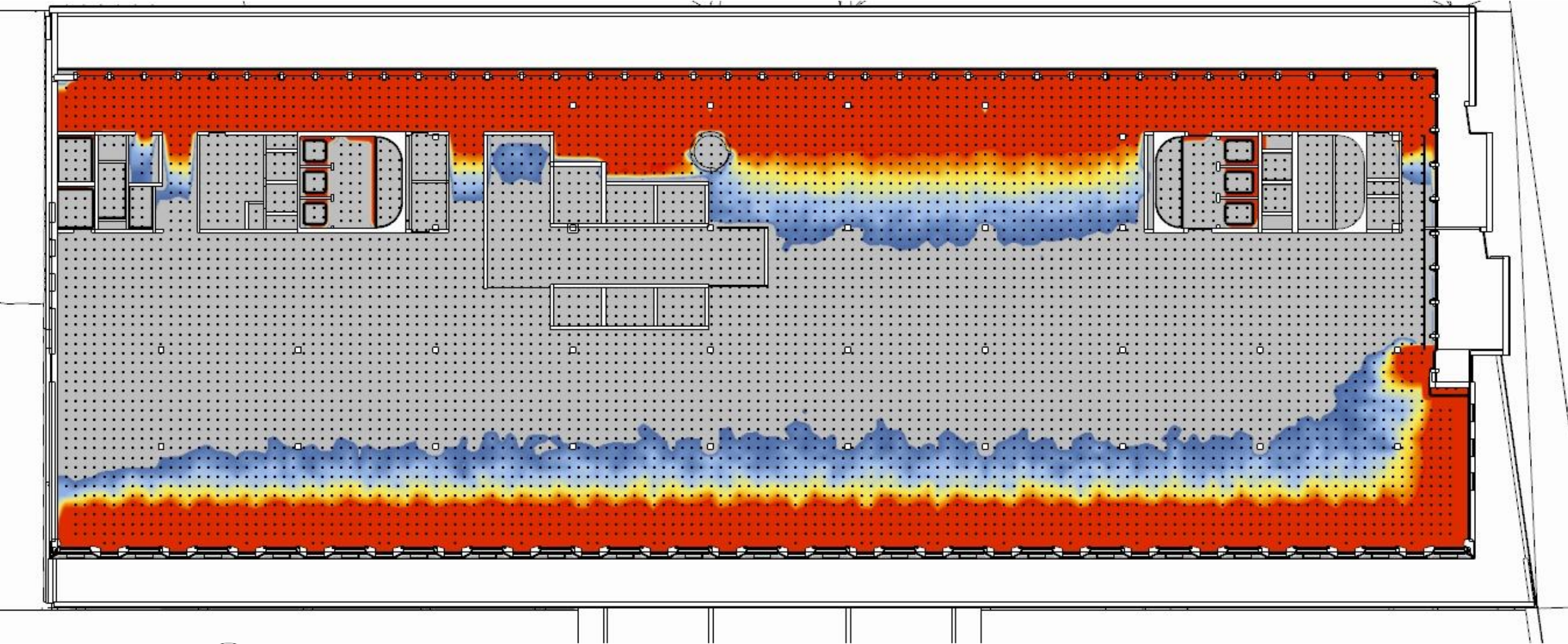




Dagsljusfaktor (DF)
Plan 07

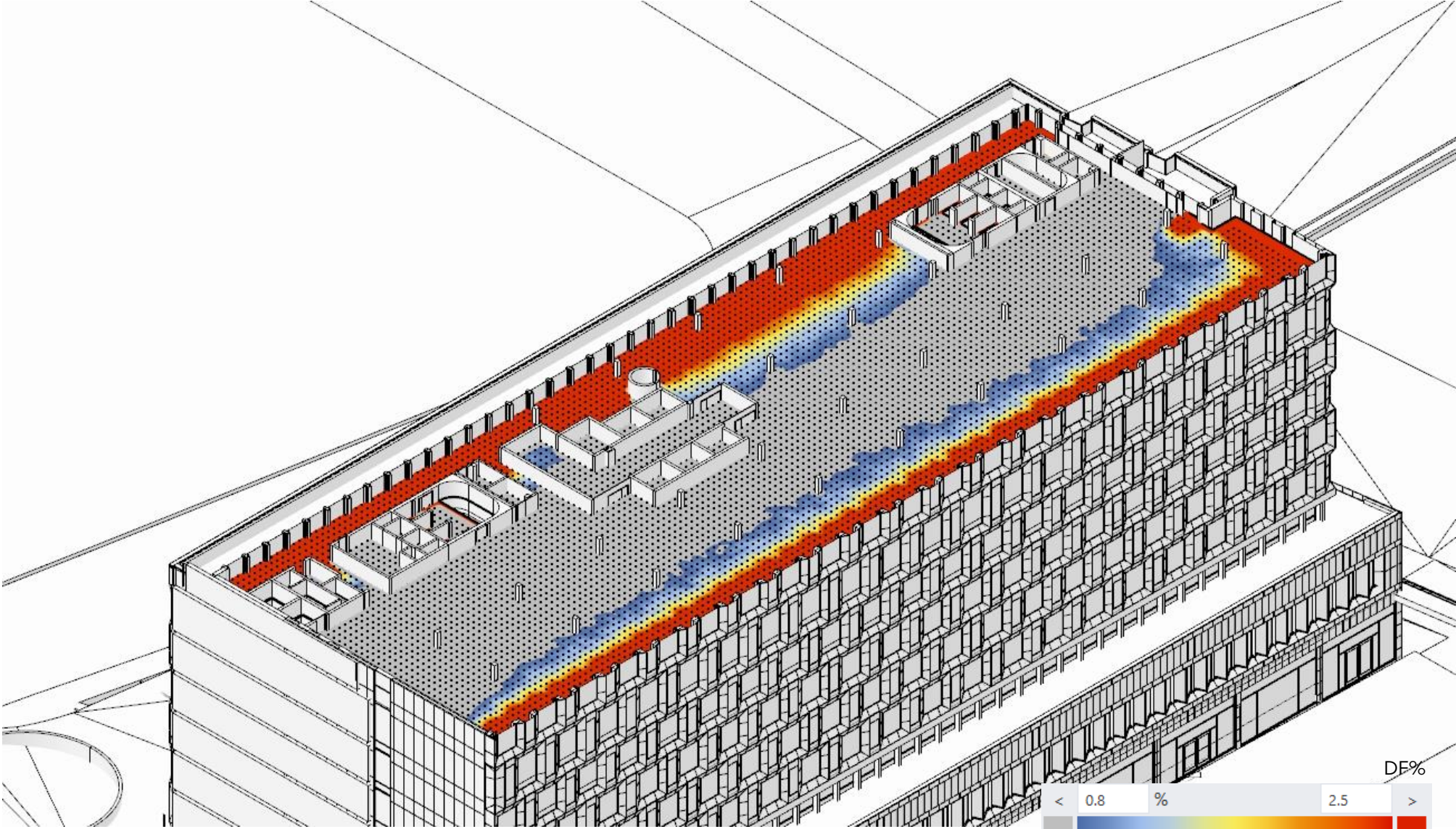
KV PUTTEN 15

DAGSLJUSANALYS



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 08

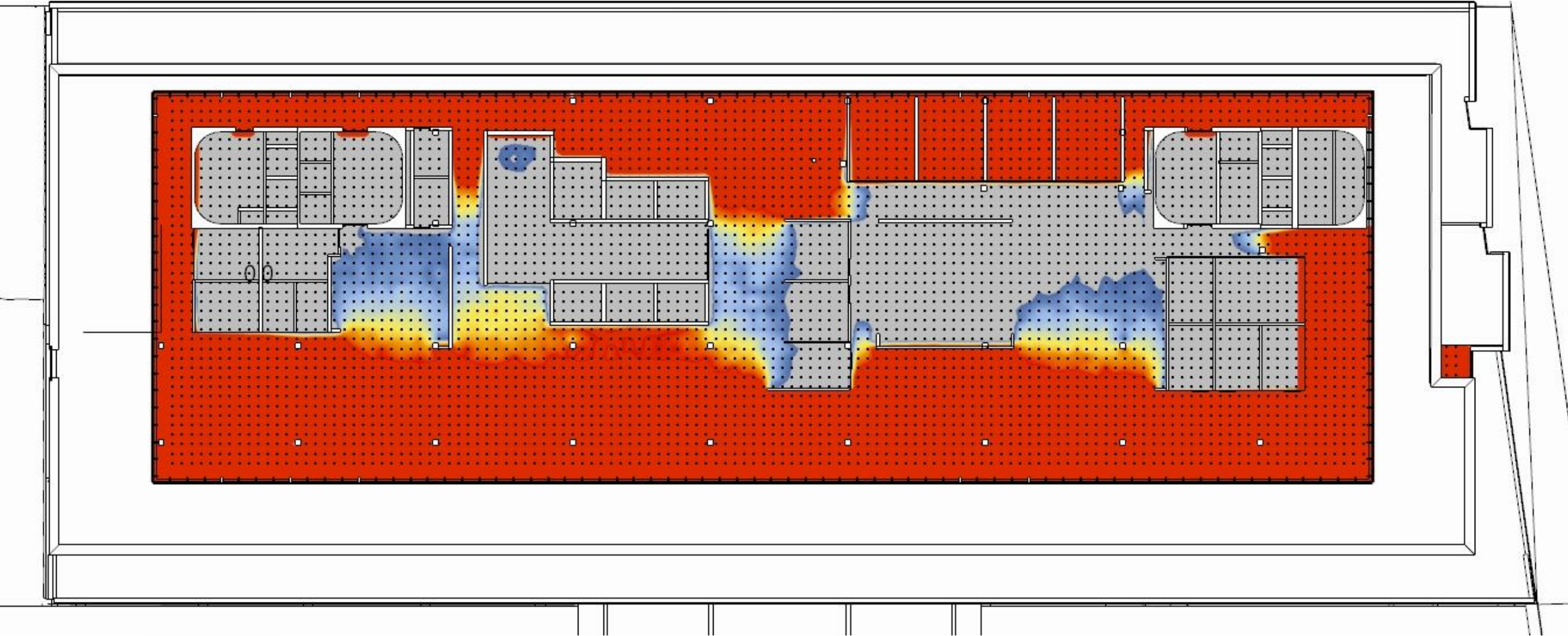




Dagsljusfaktor (DF)
Plan 08

KV PUTTEN 15

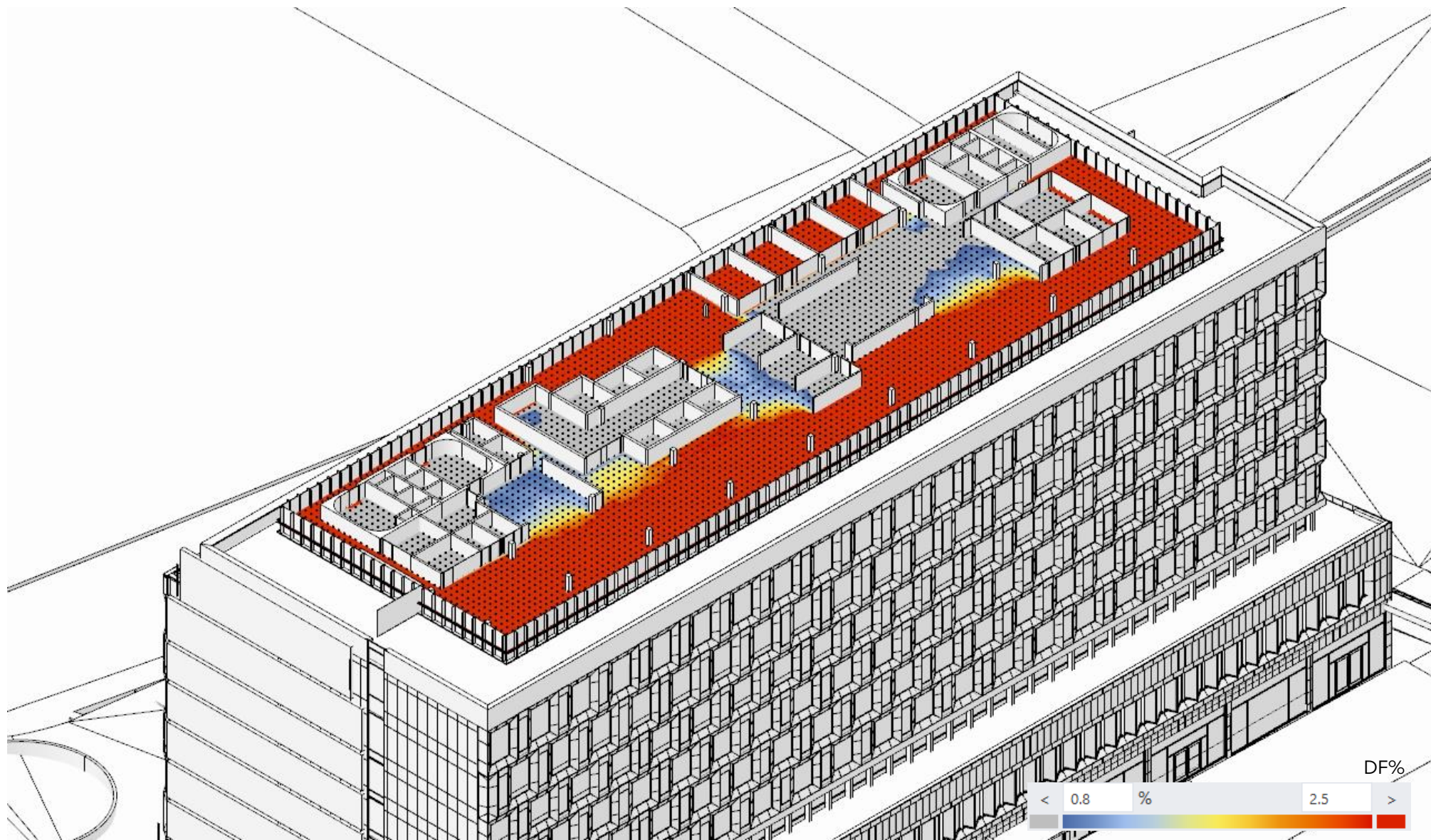
DAGSLJUSANALYS



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 09



DAGSLJUSANALYS

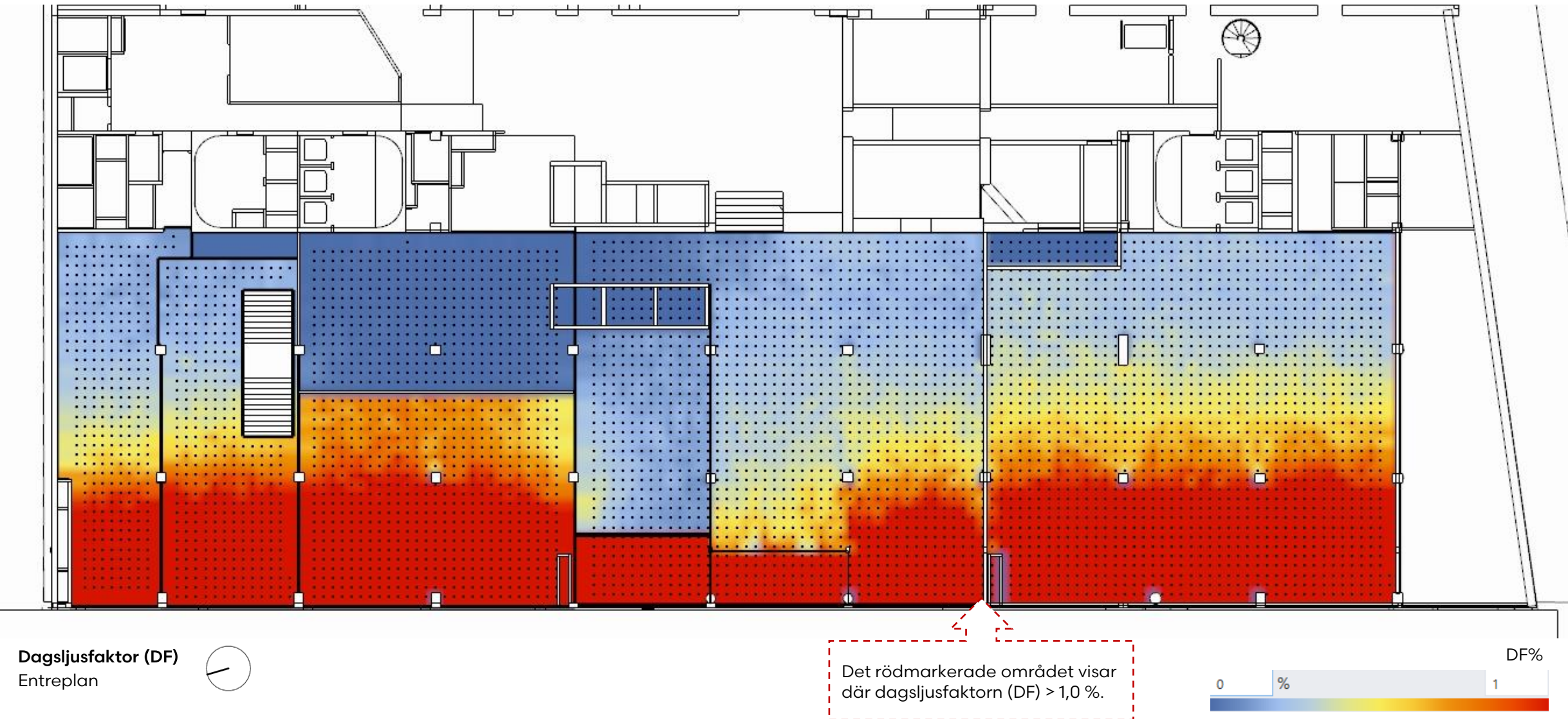


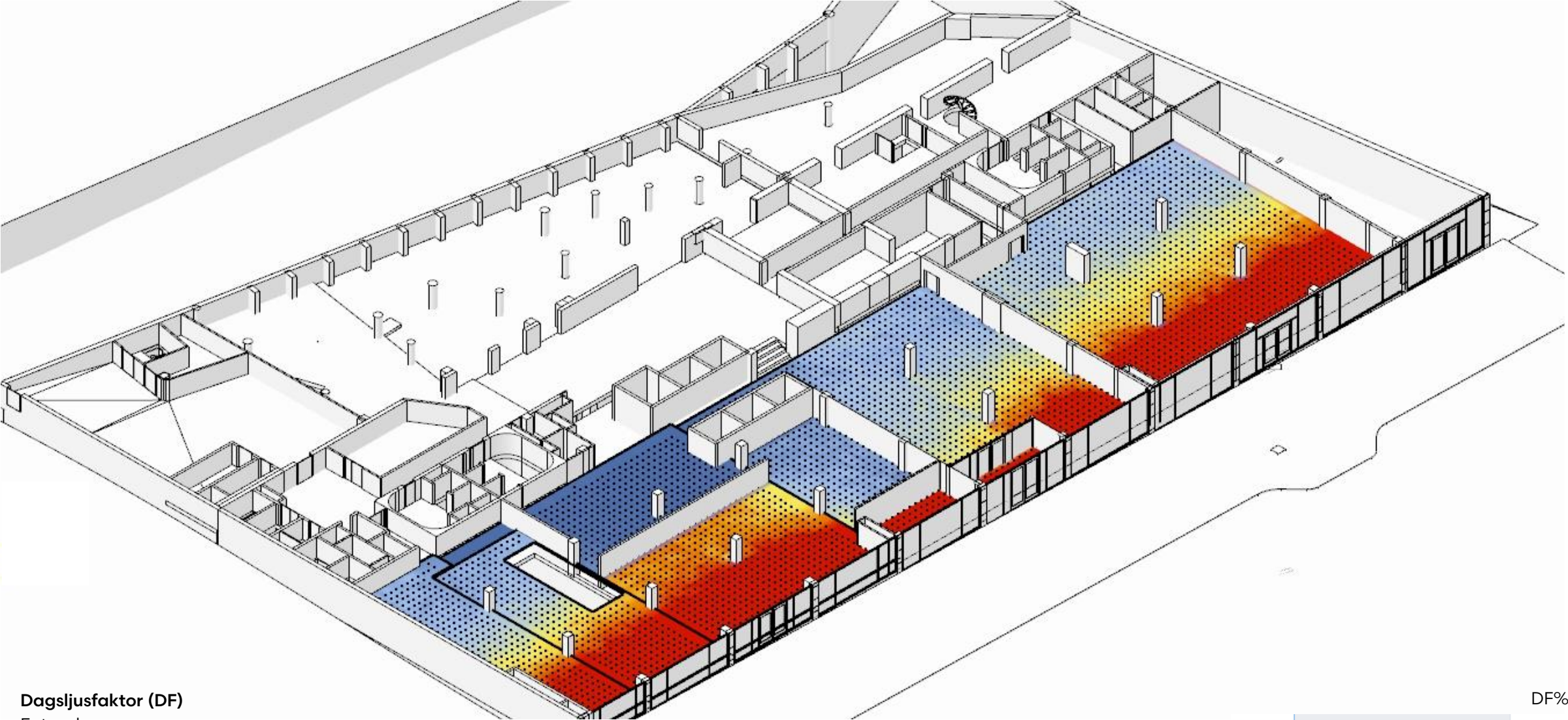
Dagsljusfaktor (DF)
Plan 09

DAGSLJUSANALYS

DAGSLJUSANALYS– BBR

Detta avsnitt redovisar dagsljusresultaten baserat på de tidigare BBR-kraven, där ett medianvärde för dagsljusfaktorn (DF) över 1,0 ansågs uppfylla minimikraven för dagsljus. Alternativt kunde arbetsplatser placeras i områden där dagsljusfaktorn översteg 1,0.



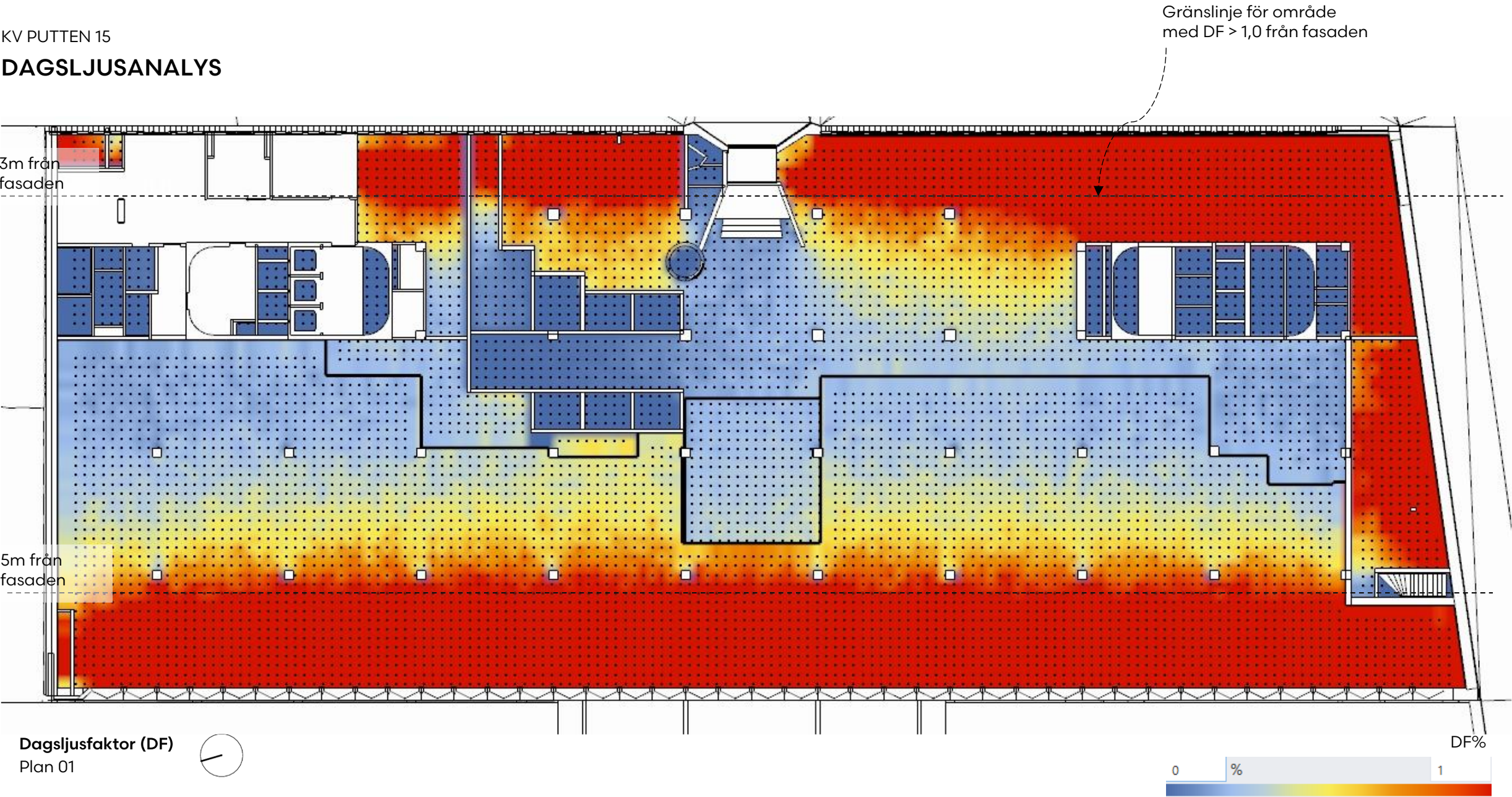


Dagsljusfaktor (DF)
Entreplan

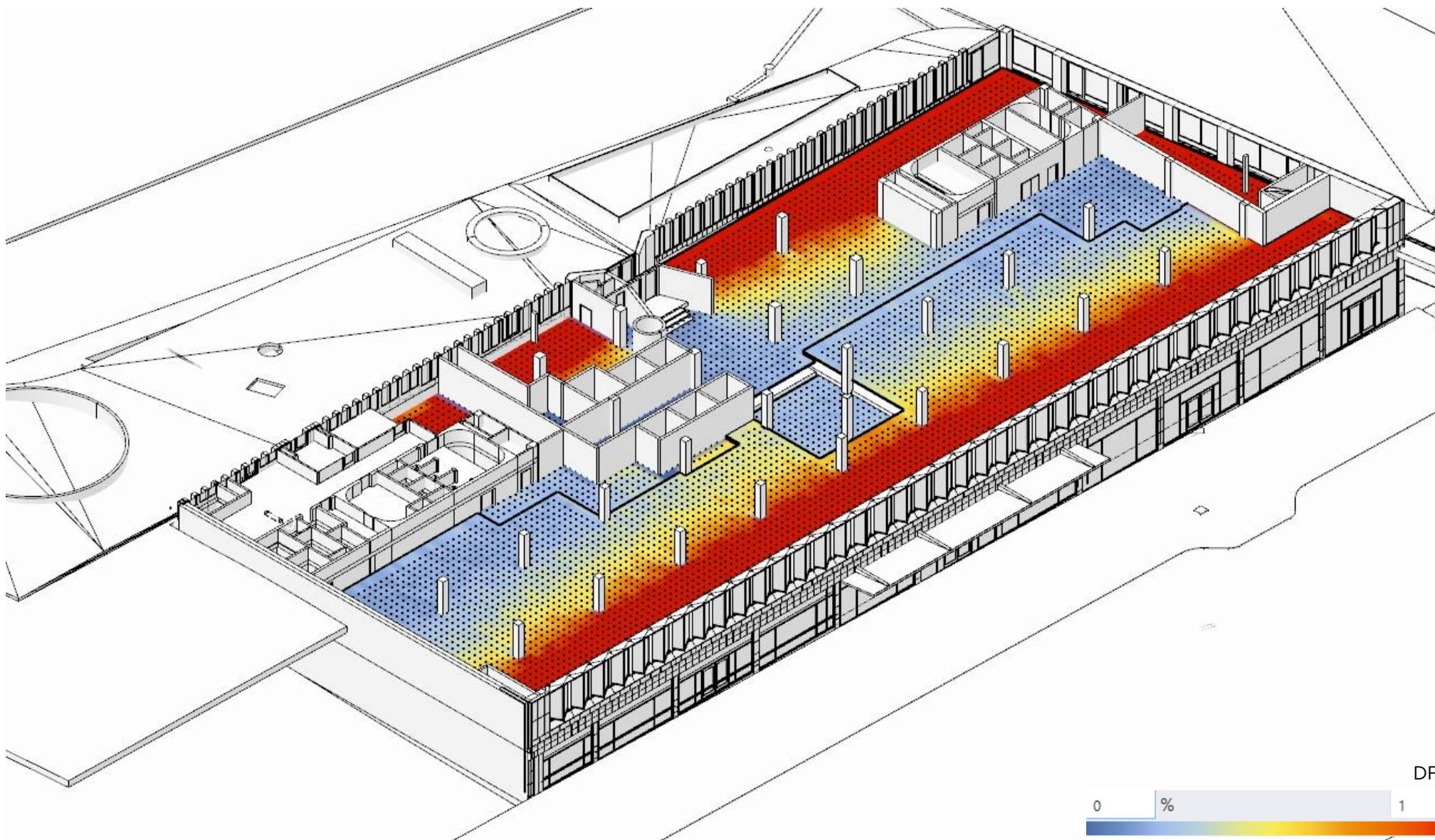


KV PUTTEN 15

DAGSLJUSANALYS



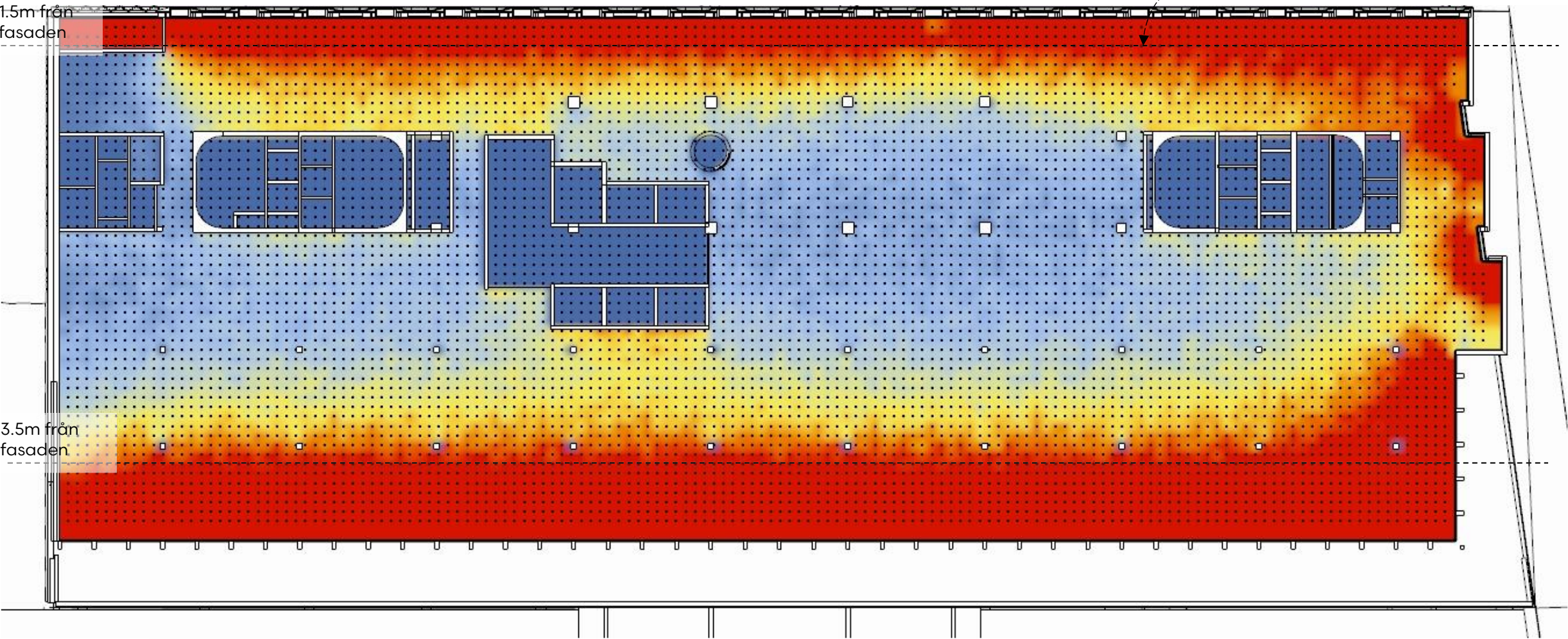
DAGSLJUSANALYS



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 01

KV PUTTEN 15

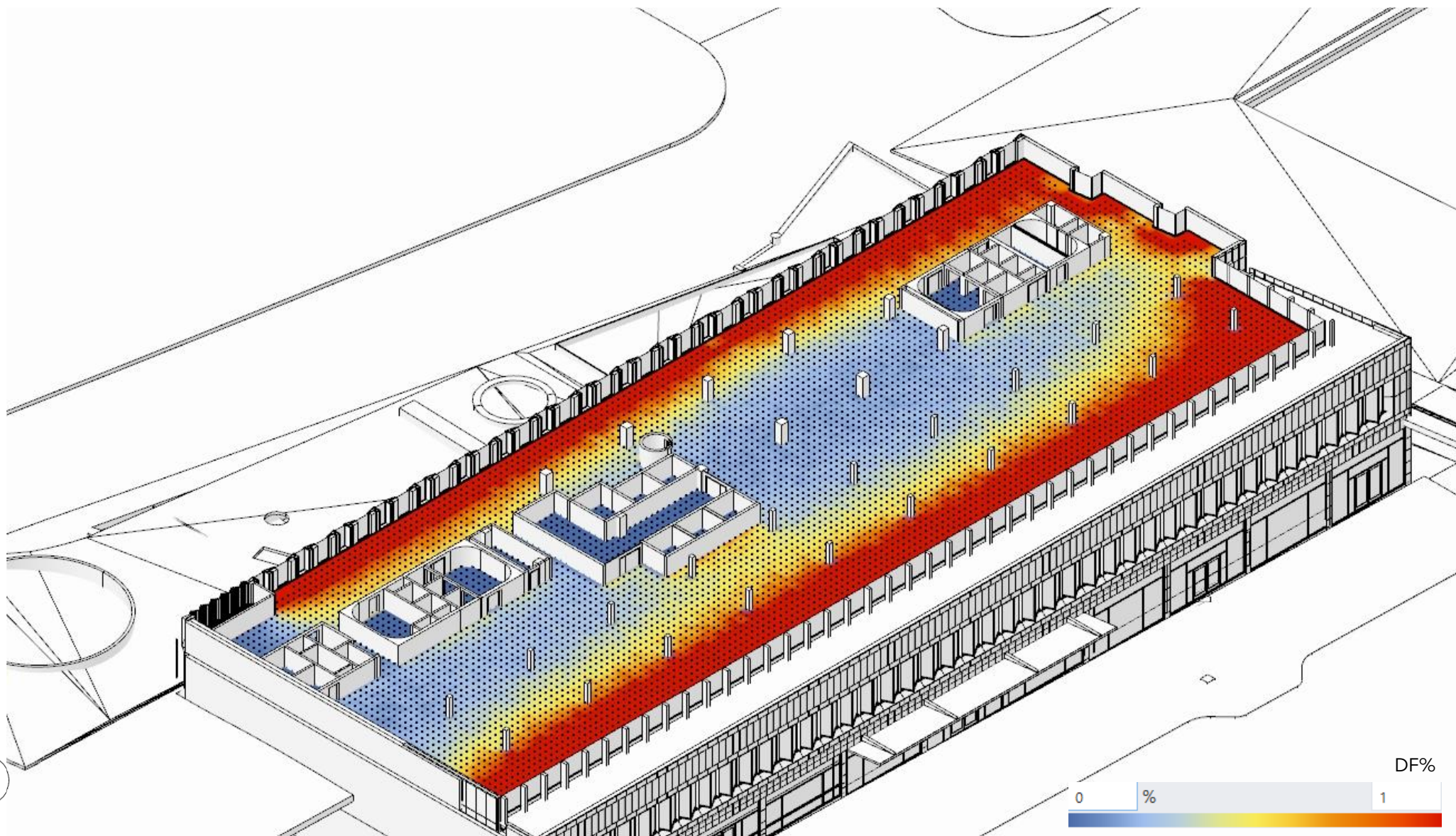
DAGSLJUSANALYS



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 02



DAGSLJUSANALYS

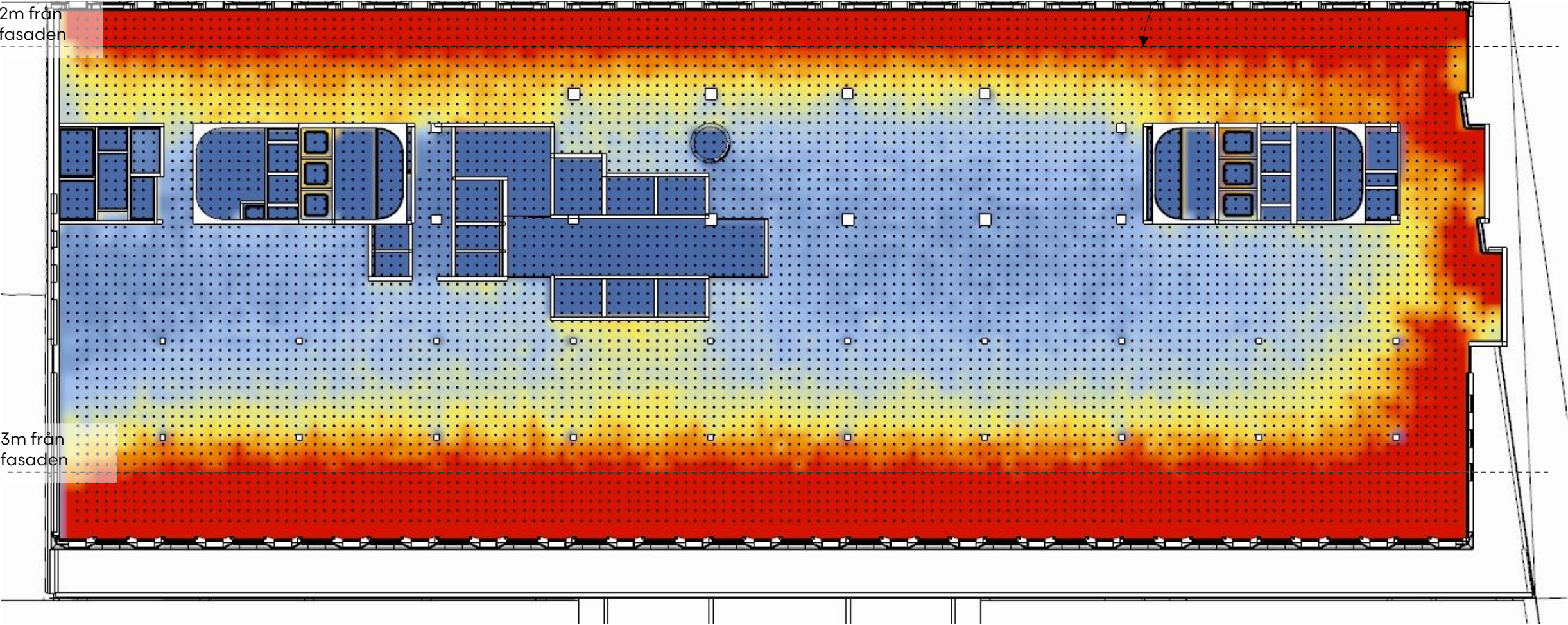


Dagsljusfaktor (DF)
Plan 02

DF%



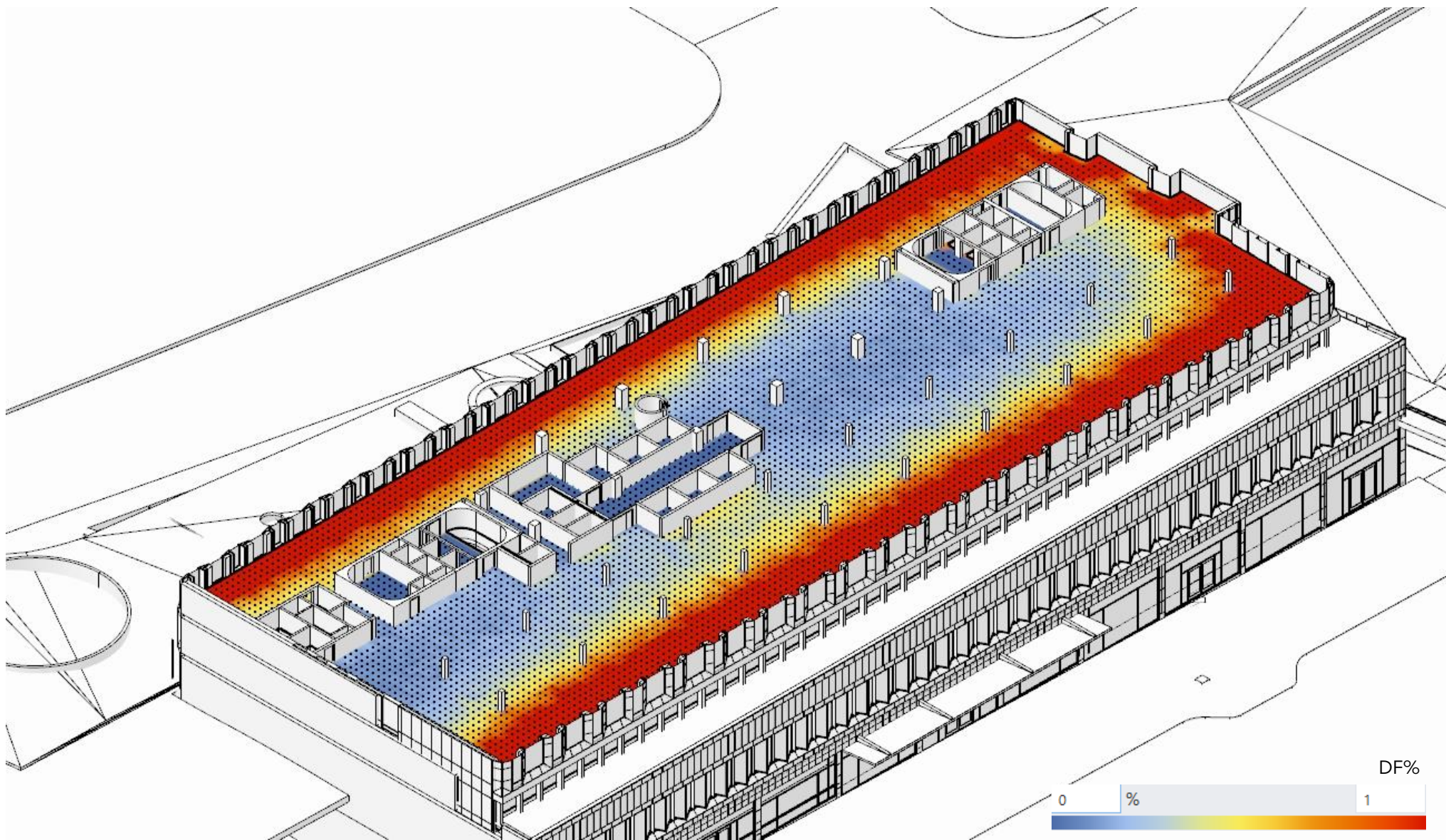
Gränslinje för område
med DF > 1,0 från fasaden



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 03



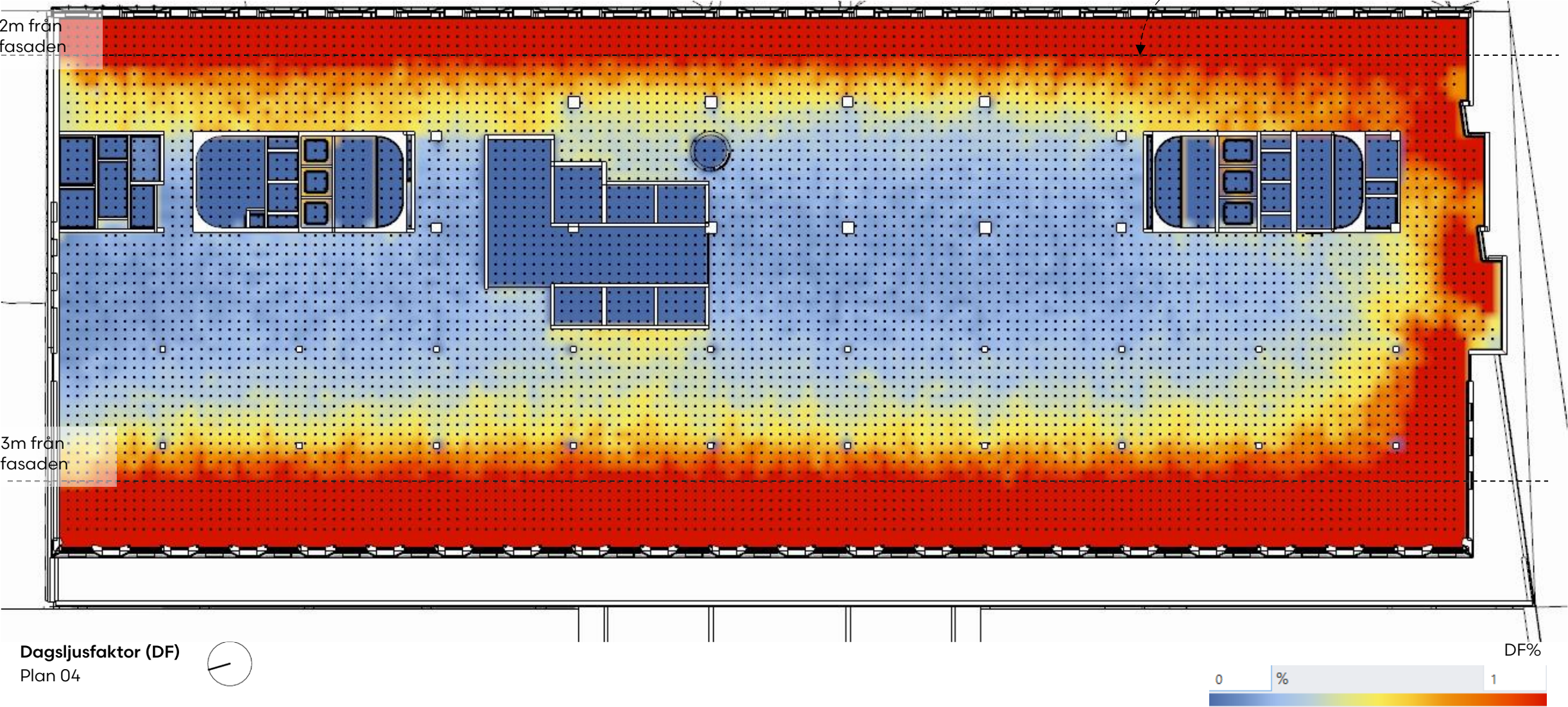
DAGSLJUSANALYS



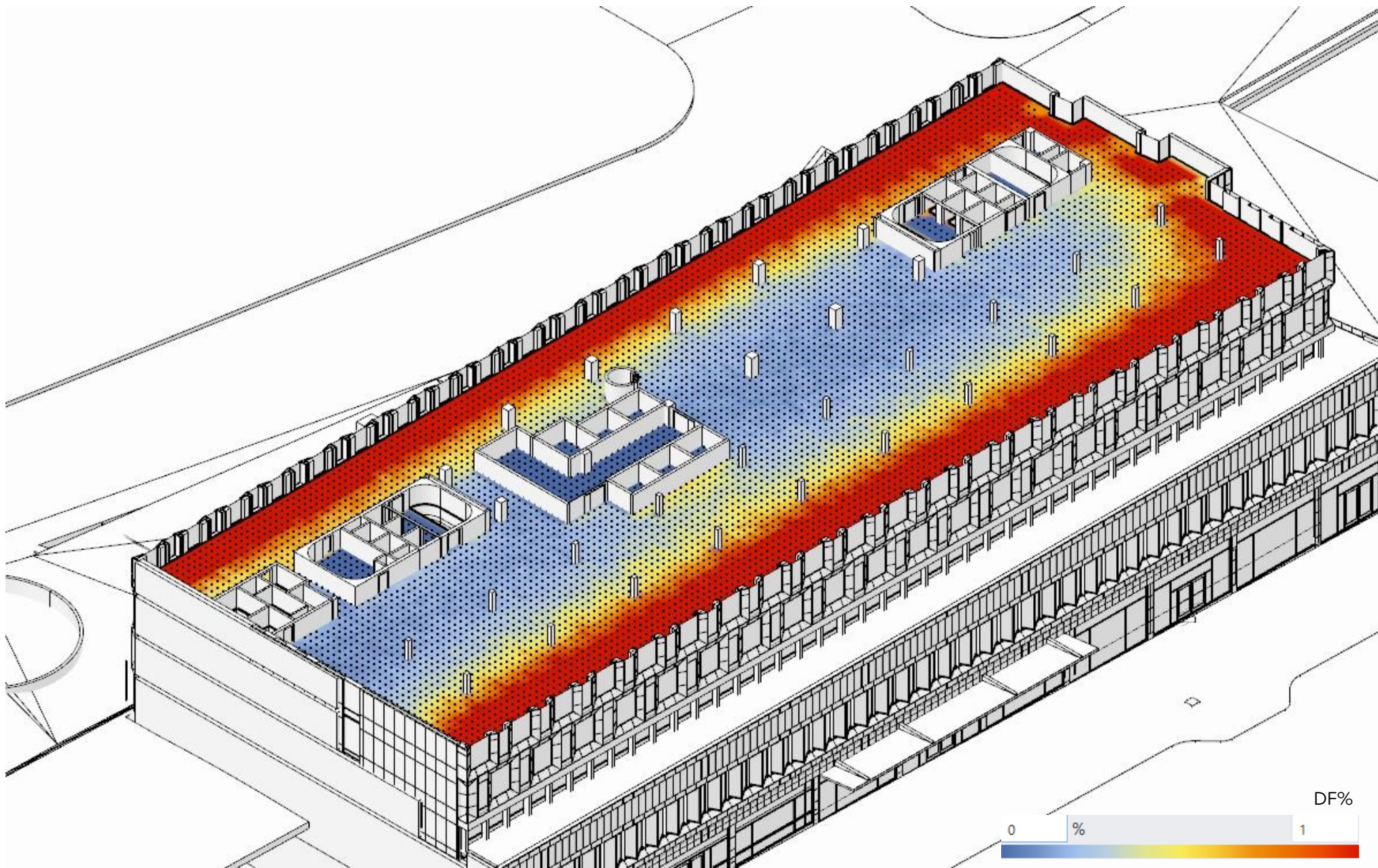
Dagsljusfaktor (DF)
Plan 03

KV PUTTEN 15

DAGSLJUSANALYS



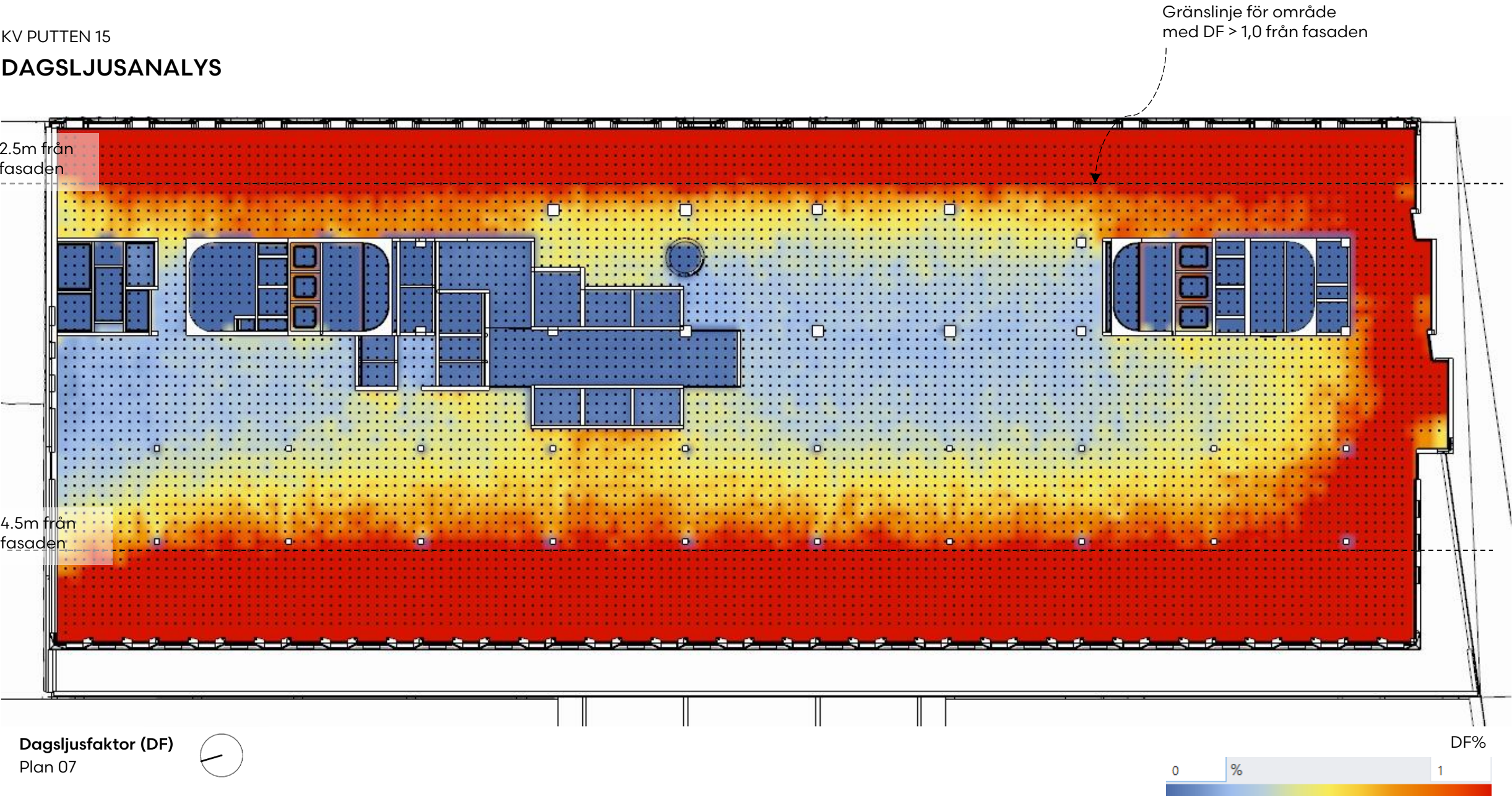
DAGSLJUSANALYS



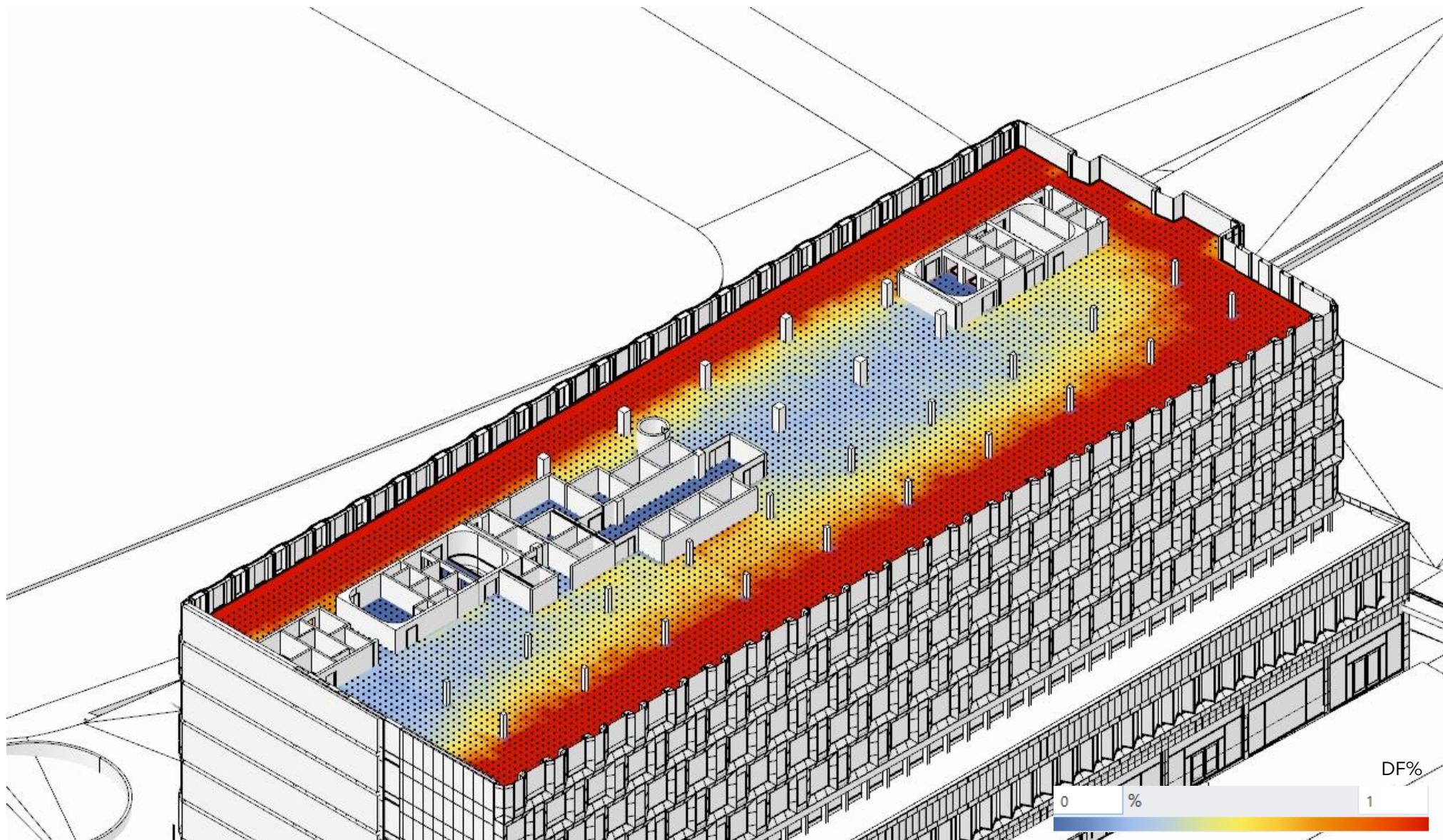
Dagsljusfaktor (DF)
Plan 04

KV PUTTEN 15

DAGSLJUSANALYS



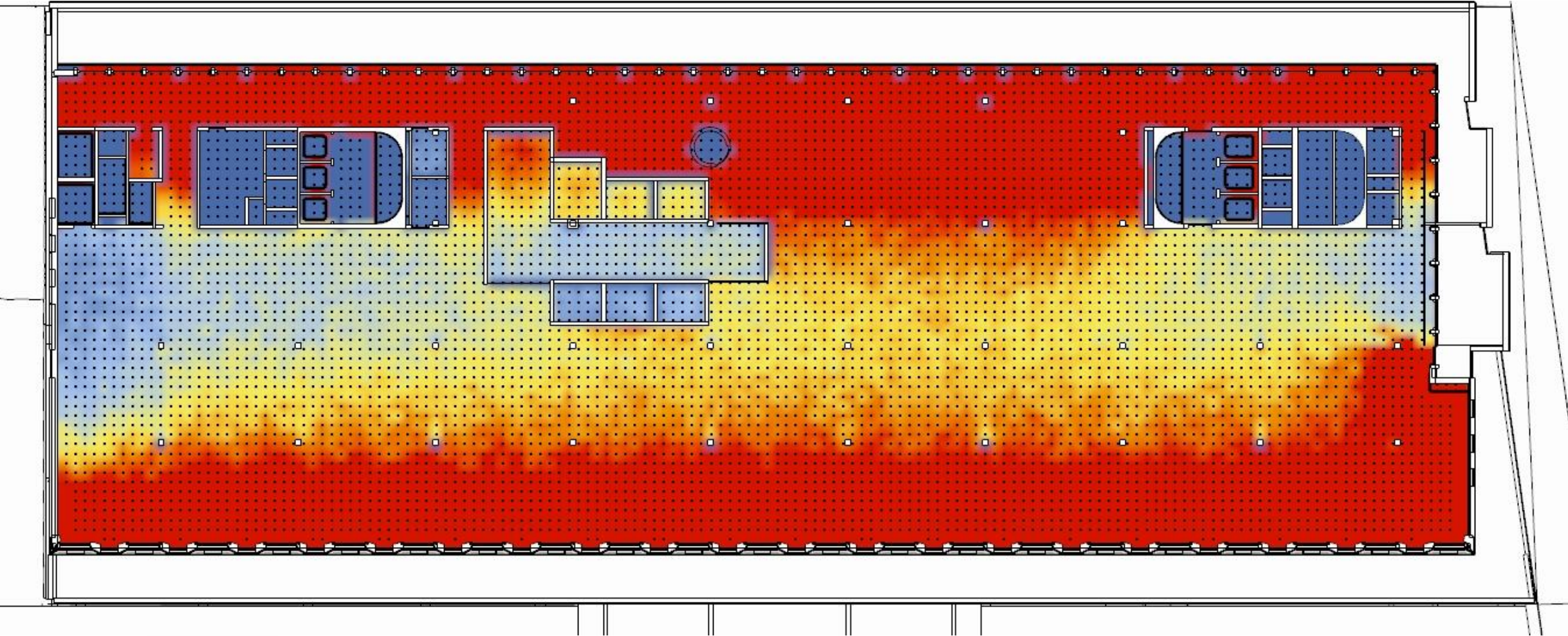
DAGSLJUSANALYS



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 07

KV PUTTEN 15

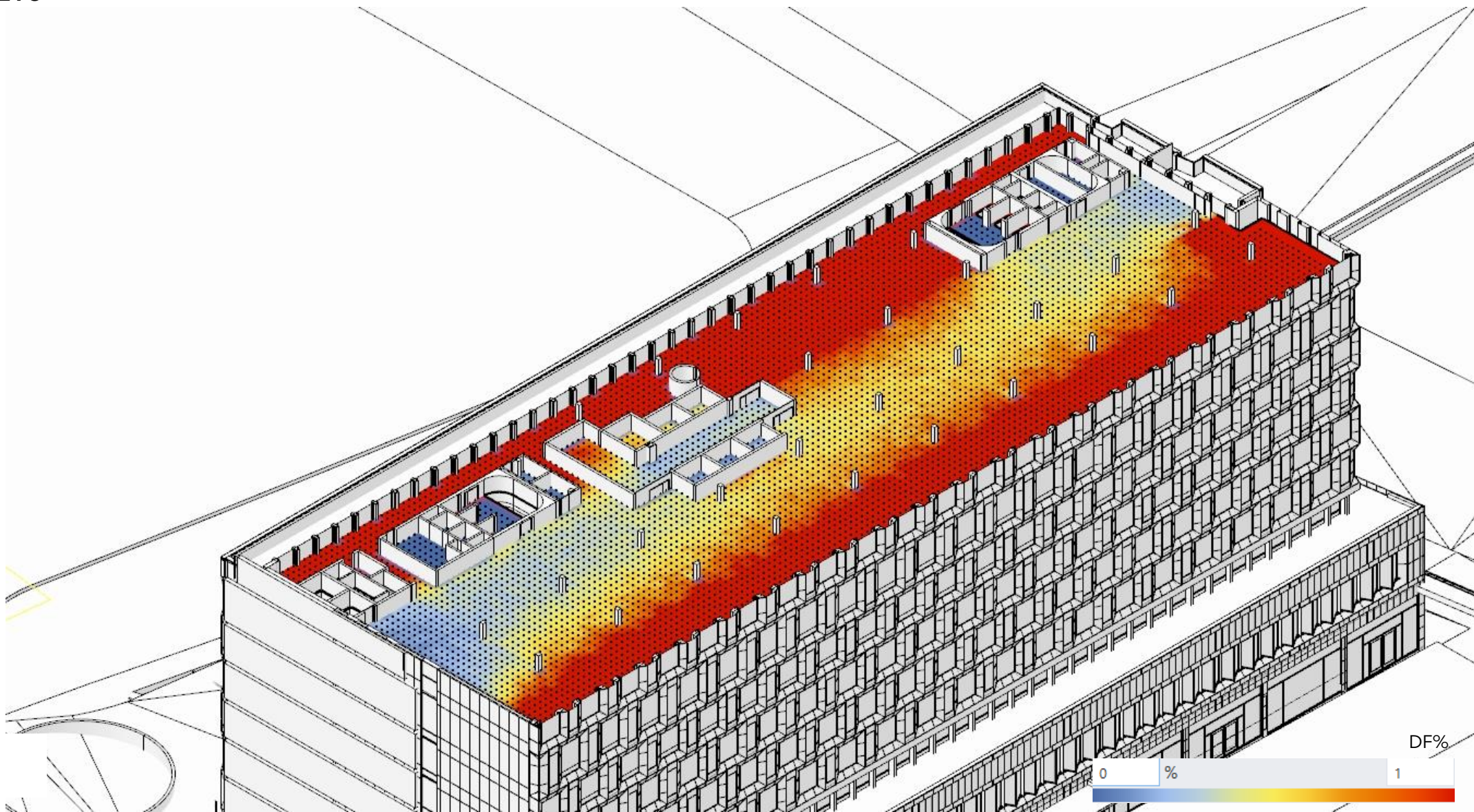
DAGSLJUSANALYS



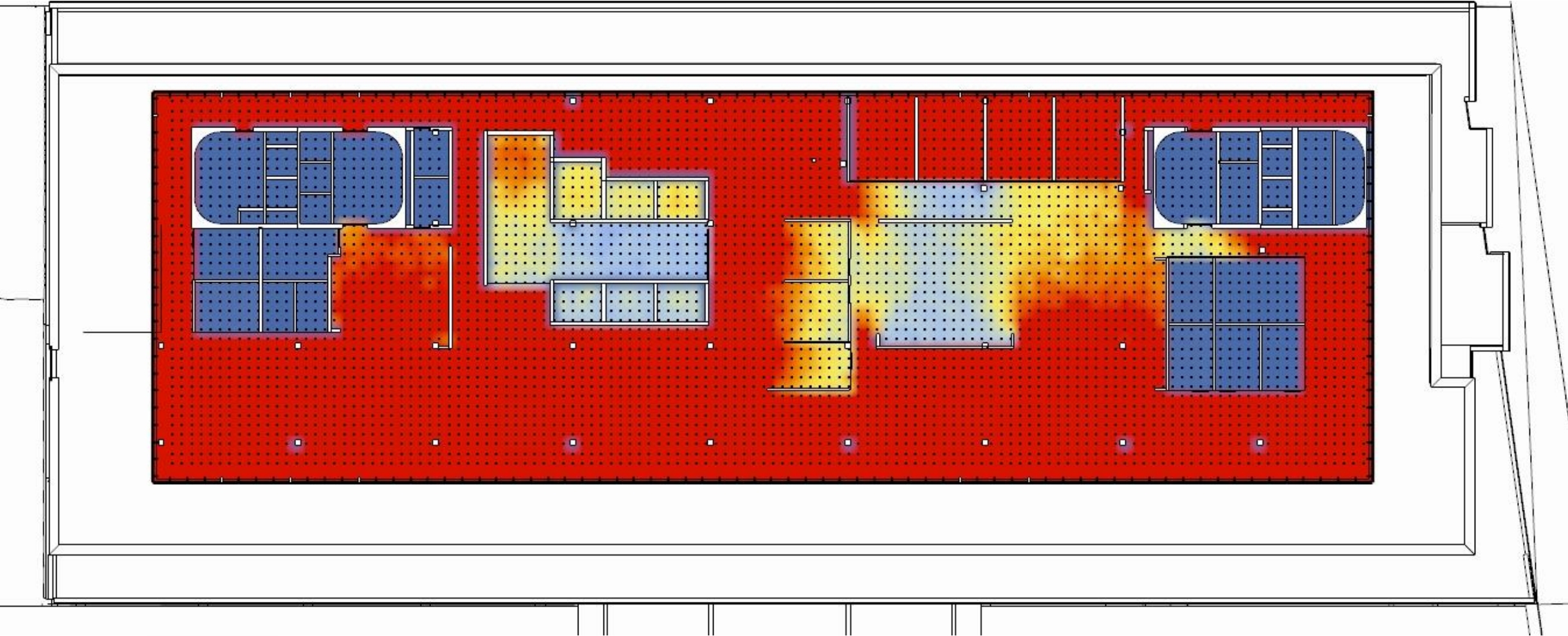
Dagsljusfaktor (DF)
Plan 08



DAGSLJUSANALYS



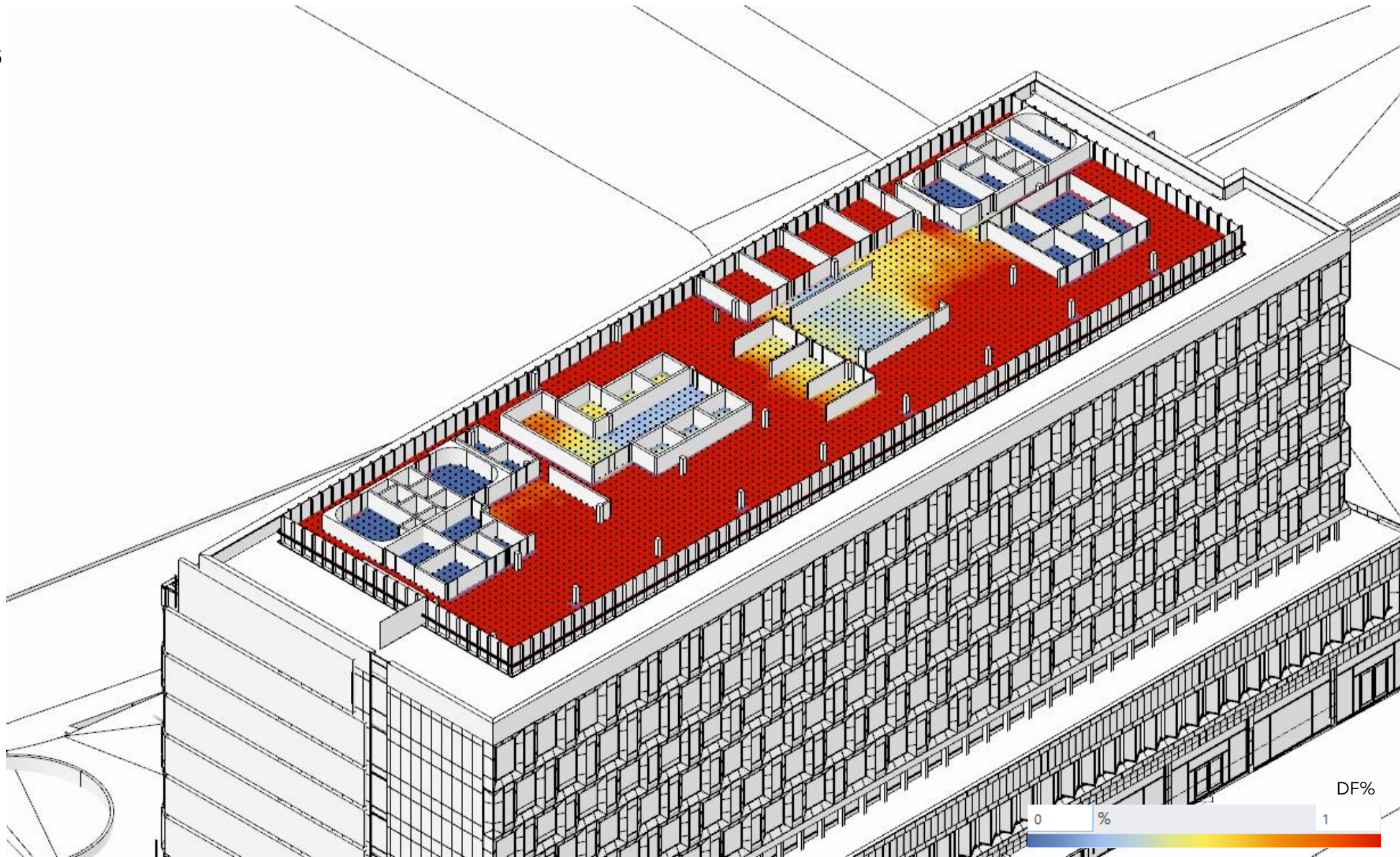
Dagsljusfaktor (DF)
Plan 08



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 09



DAGSLJUSANALYS



Dagsljusfaktor (DF)
Plan 09

DF%

