

## Dagsljusutredning

### Handlingsförteckning

Dagsljusutredning	Upprättad av	Datum	rev datum
Marievik 22 Dagsljusutredning	Inoord, Gabriel Johansson	2018-01-18	
M15 Marieviks udde Dagsljusutredning	Inoord, Gabriel Johansson	2018-10-10	2019-01-16

# Marievik 22

## Dagsljusutredning



2019-01-18

# incoord

VENDEVÄGEN 89, BOX 512, 182 15 DANDERYD

Uppdragsnr: 1113187-1  
Telefon växel: 08-622 20 00  
E-post: gabriel.johansson@incoord.se  
Utförd av: Gabriel Johansson  
Térèse Kuldkepp

## DAGSLJUSUTREDNING - MARIEVIK 22

### SAMMANFATTNING

I denna rapport presenteras utredningen av dagsljuset för Marievik 22. Dagsljuset jämförs dels mot det allmänna rådet i BBR men också mot en alternativ metod för att visa att kravet på god tillgång till dagsljus uppfylls. Den alternativa metoden bygger på att en dagsljusfaktor på 0,8 % är tillräckligt för att uppfylla kravet på god tillgång till dagsljus istället för att gå på det allmänna rådets 1,0 %.

Resultatet visar att det är 7,0 % av alla rum som inte klarar det allmänna rådet i BBR. Resultaten visar även att 0,1 % av rummen inte klarar dagsljuskravet när det jämförs mot den alternativa metoden.

Resultatet anses visa att det är en hanterbar andel rum som behöver förbättras för att uppnå godtagbara nivåer av dagsljus. Detta kan göras främst genom viss omarbetning av bland annat rumsutformning och fönsterinsättning framöver i projektet. På grund av exempelvis bullerkrav, eller att rum i innerhörn geometriskt är svåra, kan det dock ibland vara svårt att nå upp till dagsljuskraven i exakt alla rum. För de få rum som eventuellt inte når upp till dagsljuskraven efter viss omarbetning bör det finnas utrymme att acceptera mindre avvikelser enligt avsnitt 1:21 i BBR. I en sådan avvikelse bör man väga in rummets läge, typ och hur övriga lägenheten ser ut för att säkerställa att byggnaden ändå anses bli tekniskt tillfredsställande. Utifrån dessa premisser anses projektet ha förutsättningar att klara dagsljuskravet.

### FÖRUTSÄTTNINGAR OCH TOLKNING AV BBR

Boverkets bindande föreskrift, BBR (BFS 2016:6) 6:322 Dagsljus lyder:

*"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)."*

Kravet är utformat som ett funktionskrav (som de flesta krav i BBR) och säger i förenklade drag att det ska finnas god tillgång till dagsljus. I BBR finns sedan ett allmänt råd till funktionskravet som hänvisar till en dagsljusstandard där förenklad areabedömning kan användas under vissa villkor. Om dessa villkor inte uppfylls kan istället dagsljusfaktor beräknas. Enligt det allmänna rådet så är en dagsljusfaktor över 1,0 % tillräckligt för att uppfylla funktionskravet på god tillgång till dagsljus.

Det allmänna rådet är dock inte en del av föreskriften och alltså inte per automatik bindande. Byggherren måste inte följa allmänna råd, men det är ett accepterat sätt att visa att funktionskravet är uppfyllt. Om byggherren gör på annat sätt ska denne kunna visa att den bindande regeln ändå uppfylls.

### ALTERNATIV TILL DET ALLMÄNNA RÅDET

Standarden som det hänvisas till i det allmänna rådet berör handberäkningsmetod av en förenklad metod, under förutsättning att vissa villkor är uppfyllda. Om dessa villkor inte uppfylls så hänvisas det

till en rapport, "Räkna med dagsljus" utgiven 1987 av Statens institut för byggnadsforskning. Metoden för att beräkna dagsljusfaktor enligt den rapporten avser en komplicerad handberäkningsmetod som ingen idag använder då det finns betydligt modernare och enklare sätt att beräkna dagsljus på, nämligen med digitala beräkningshjälpmedel.

Det har dock visat sig vid jämförelser att beräkning med datorprogramvara ger ett annat resultat än vad handberäkningsmetoden ger. Detta har gett till följd att exempelvis SGBC anger att betygsgränserna i deras miljöcertifieringssystem Miljöbyggnad kan sänkas 0,2 %-enheter om datormulering görs istället för handberäkningsmetoden enligt standarden. Även Boverket lyfter resultatet från dessa studier på sin hemsida och skriver. "Vid studier i Sverige av befintliga byggnader med digitala mätmetoder visar sig även upplevelsemässigt föredömliga byggnader ligga på betydligt lägre dagsljusfaktor än vad som beräknats enligt standarden SS 91 42 01, som BBR hänvisar till, i många fall ner till 0,8 % och lägre dagsljusfaktor."

För rum med en komplicerad rumsgeometri (dvs en sådan som inte uppfyller villkoren i standarden) är den definierade punkten för dagsljusfaktor intetsägande utifrån hur god dagsljusnivå rummet i stort har. Det finns då ett alternativt sätt att se på dagsljusfaktorn, nämligen genom att titta på vilket medianvärde som fås om rummet delas upp i ett grid-mönster. Median betyder att det är det mittersta värdet av alla punkter som väljs ut och visar alltså på ett rättvist sätt att minst halva rummets yta uppfyller en viss nivå på dagsljusfaktor. Medianvärdet bör alltså ses som ett komplement till punktvärdet för att avgöra hur ett rums faktiska dagsljus kvalitet kommer att bli. Det finns ingen anledning att se den ena metoden som bättre än den andra ur en utvärderingssynpunkt om det verkliga målet är att skapa god dagsljusmiljö.

## METOD OCH RESULTAT

Med tidigare förklaringar av krav i BBR samt allmänna råd och andra tolkningar av funktionskravet har vi haft följande utvärderingsmetod:

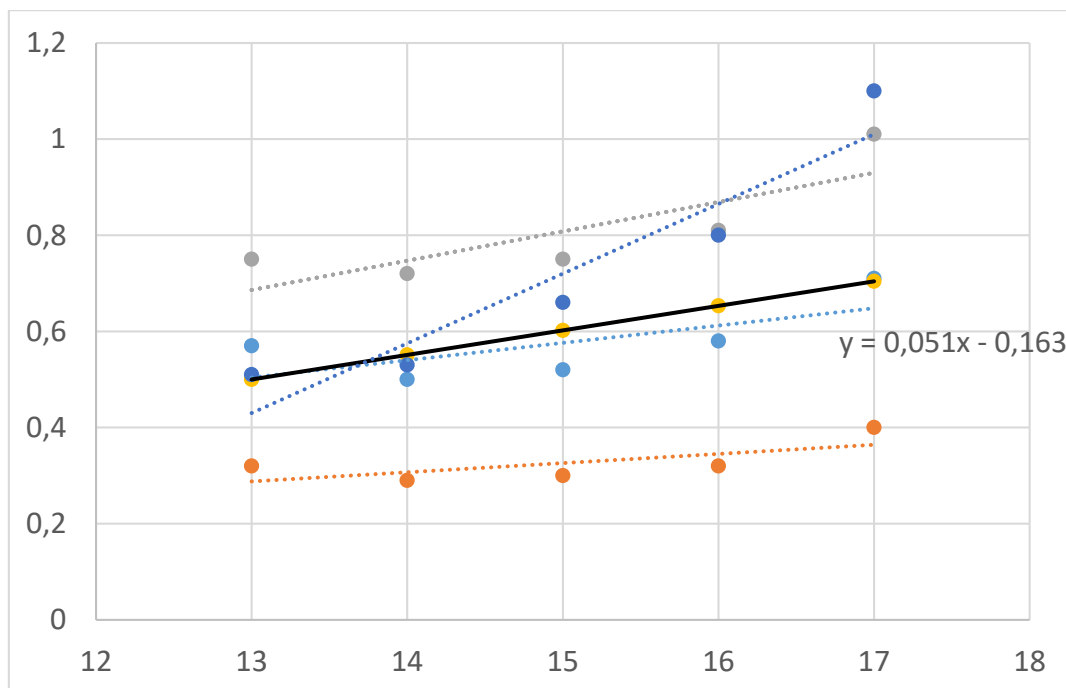
1. Jämföra resultat mot det allmänna rådet, dvs  $DF_{punkt} \geq 1,0 \%$   
Om resultatet överstiger detta är det ingen som helst diskussion kring om funktionskravet är uppfyllt, alltså bästa punkten att checka av mot som steg 1.
2. Jämföra resultat mot  $DF_{median} \geq 1,0 \%$   
Om rummet inte har en enkel geometri som standarden är gjord för jämförs resultatet mot medianvärdet. Om detta överstiger 1,0 % anses det exakt lika bra som punkt 1 ovan.
3. Jämföra resultat mot  $DF_{punkt} \geq 0,8 \%$   
Om resultatet understiger 1,0 % kan det fortfarande anses vara tillräckligt bra i och med att datormulering ger ett lägre värde för dagsljusfaktorn än handberäkningsmetoden. Att jämföra mot 0,8 % anses uppfylla funktionskravet lika bra som det allmänna rådets beräkningsstandard, men på ett alternativt sätt.

Dagsljussimuleringarna har utförts med programvaran IDA ICE 4.7.1. Till en början utfördes beräkningar endast för rum på de nedersta lägenhetsplanen (plan 12, 13 och 14) då det antas vara sämst ur dagsljussynpunkt. De rum som valts ut för beräkning anses vara de rum som har sämst

förutsättningar att uppfylla dagsljuskraven. De representerar sedan andra rum som anses ha minst lika bra eller bättre förutsättningar (liknande utformning, fönsterstorlek och läge).

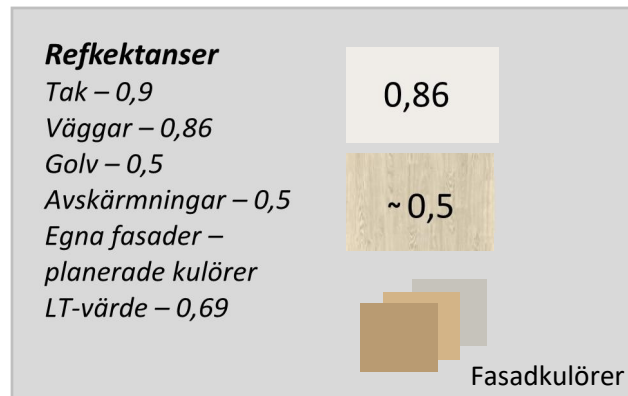
I resultaten presenteras dels hur många av de simulerade rummen som inte klarar kraven men också en uppskattning av hur många rum det blir om man räknar med de rum som de simulerade rummen representerar samt uppskattar hur resultaten ändras för dessa på högre våningsplan. Denna metod medför att en del rum som anses ha bra förutsättningar för ett bra dagsljus inte har simulerats alls. På de bilagda resultatbilderna nedan är det rummen i blått och rött som är de som simulerats och resterande "vita" rum är de som antingen representeras av de simulerade rummen eller anses ha bättre förutsättningar för dagsljus.

För några utav de rum som visade sig ha sämst dagsljusfaktor på de lägsta lägenhetsplanerna testades sedan hur de presterar på våningsplan högre upp. Utifrån resultaten gjordes en beräkning av hur dagsljuset i snitt förändras per våningsplan för dessa rum vilket sedan användes för att uppskatta det totala antalet rum som inte uppfyller dagsljuskraven. Figur 1 nedan är en graf som illustrerar metoden som använts för att beräkna hur dagsljuset förändras per våningsplan. De prickade linjerna visar hur dagsljuset förändras per våningsplan för fyra olika rum. Den svarta linjen representerar snittförändringen per våningsplan. Den har en lutning på 0,051 vilket betyder att dagsljusfaktorn i snitt förbättras med 0,051 procentenheter per våningsplan.



Figur 1. Den svarta linjen representerar medelförändringen av dagsljusfaktorn per våningsplan. Lutningen på den svarta linjen är medellutningen av de prickade linjerna som i sin tur är resultatet av de rum som simulerats på flera våningsplan.

De kulörer som har ansatts i simuleringen är troliga inomhuskulörer samt de planerade fasadkulörerna exteriört. För avskärmningar, vilket är omkringliggande byggnader, har kulörer som ligger nära de egna fasadkulörerna antagits. I figur 2 nedan illustreras reflektanserna som använts och de kulörer som de representerar. Reflektanstalen är andelen av det synliga ljuset som reflekteras efter att ha träffat en yta. I bilden framgår även fönsternas LT-värde vilket är den andel av det synliga ljuset som fönsterna släpper igenom.



Figur 2. Lista över de reflektanser som använts i simuleringarna för olika ytor samt de kulörer som de representerar.

I de bilagda bilderna till rapporten presenteras resultaten från dagsljussimuleringarna. Det redovisade resultatet följer den utvärderingsmetod som tidigare beskrevs. Först en jämförelse mot det allmänna rådet som säger att dagsljusfaktorn bör överstiga 1,0 % i bedömningspunkten. Sedan kontrolleras om rum antingen har ett medianvärde som överstiger 1,0 % eller en dagsljusfaktor på 0,8 %. Till sist presenteras rummen som inte klarar något utav dessa. Resultaten presenteras för ett kvarter i taget.

I tabell 1 nedan presenteras en sammanställning av antal rum klarar funktionskravet i BBR. Av de simulerade rummen så är det endast 1 rum som inte når en dagsljusfaktor på 0,8 %. En uppskattning av hur dessa rum presterar på högre våningsplan ger att det endast är detta rum som inte klarar funktionskravet i dagsläget. Det motsvarar en andel på 0,1 % av det totala antalet rum som finns i samtliga hus. I tabell 2 sammanställs hur många rum som inte klarar det allmänna rådet och har en dagsljusfaktor som understiger 1,0 %. Det resulterar i att det är 7,0 % av rummen som inte klarar det allmänna rådet i samtliga byggnader.

Tabell 1. Sammanställning av rum som inte klarar funktionskravet i BBR för dagsljus.

	Antal simulerade rum som ej når DF 0,8 %	Uppskattat totalt antal rum som ej når DF 0,8 %	Totalt antal rum i husen	Andel rum som ej når DF 0,8 % [%]
Hus A	1	1	399	0,3
Hus B	0	0	101	0
Hus C	0	0	56	0
Hus D	0	0	221	0
Hus E	0	0	88	1,1
Hus F	0	0	40	0
<b>Totalt</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>905</b>	<b>0,1</b>

Tabell 2. Sammanställning av rum som inte klarar det allmänna rådet i BBR och har en dagsljusfaktor under 1,0 %.

	Antal rum som ej når DF $\geq$ 1,0 %	Totalt antal rum i samtliga kvarter	Andel rum som ej når DF $\geq$ 1,0 % [%]
Hus A	15	399	3,8
Hus B	2	101	2,0
Hus C	8	56	14,3
Hus D	19	221	8,6
Hus E	19	88	21,6
Hus F	0	40	0
Totalt	<b>63</b>	<b>905</b>	<b>7,0</b>

## RESONEMANG OCH ANALYS

Det är förhållandevis få rum som i dagsläget inte uppfyller dagsljuskravet. Många av dessa rum går att förbättra genom att omarbeta planlösningar och fönsterinsättningar. Det är dock viktigt att dessa förändringar följs upp kontinuerligt i projektet för att säkerställa att dessa förändringar får önskat utfall för dagsljuset.

På grund av att det finns många andra krav som påverkar byggnadens utformning så är det under vissa omständigheter svårt att uppfylla alla dessa krav. En kompromiss mellan olika krav bör då göras för att se till helheten och att den slutliga byggnaden uppfyller tekniska krav så bra som möjligt. Exempelvis kan bullerkrav leda till försämrade dagsljusegenskaper för ett rum på grund av att det påverkar fönsters egenskaper och lägen i fasad. Rum belägna i ett innerhorn är också ett exempel på rum som kan ha svårt att klara dagsljuskravet på grund av begränsad fasadyta i förhållande till golvyta. För rum som på grund av dessa eller andra anledningar inte når upp till dagsljuskraven bör det även vägas in vilken typ av rum det handlar om och hur dagsljuset ser ut i övriga rum i lägenheten. I ett sovrum borde det vara enklare att acceptera en lägre dagsljusnivå än i kök eller vardagsrum på grund av rummets avsedda användning. Och om lägenheten i övrigt har god tillgång på dagsljus så borde även det göra det enklare att acceptera en lägre dagsljusfaktor i något enskilda rum. Det är också viktigt att väga in att vissa lösningar, som att flytta en vägg eller sätta in ett stort sovrumsfönster på bottenplan, kanske löser dagsljusfaktorn i ett rum men i slutändan gör rummet sämre ur ett praktiskt perspektiv. På grund av detta resonemang så är det svårt att säga en generell accepterad nivå på dagsljus i olika rum. Utgångspunkten bör vara att sträva efter en dagsljusfaktor på 0,8 % i alla rum och sedan utifrån rums- och lägenhetssituation avgöra om en eventuellt lägre dagsljusnivå kan accepteras.

## SLUTSATSER

Med hänsyn till vad som nämnts i detta avsnitt så är slutsatsen att det i dagsläget är en liten andel rum som inte klarar dagsljuskraven. En andel som får anses vara hanterbar att omarbeta för förbättrat dagsljus. På grund av exempelvis bullerkrav eller rum i innerhorn kan det dock ibland vara svårt att nå upp till dagsljuskraven i exakt alla rum. Så för de få rum som eventuellt inte når upp till dagsljuskraven efter viss omarbetning bör det finnas utrymme att acceptera mindre avvikelser enligt avsnitt 1:21 i BBR. I en sådan avvikelse bör man väga in rummets läge, typ och hur övriga lägenheten

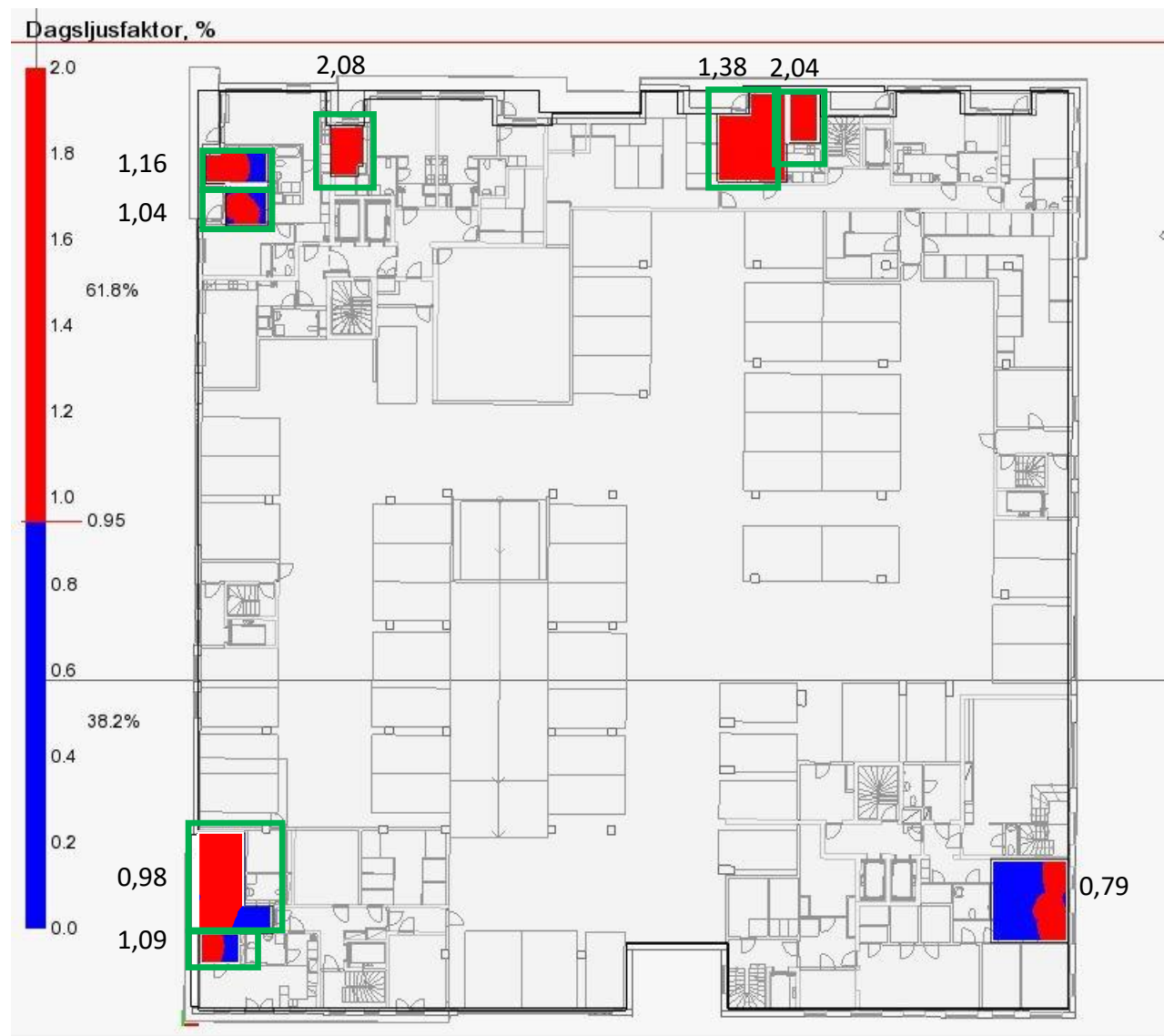
ser ut för att säkerställa att byggnaden ändå anses bli tekniskt tillfredsställande. Utifrån dessa premisser anses projektet ha förutsättningar att klara dagsljuskravet.



# M22

## Plan 12

Grönmarkerade rum uppfyller DF  $\geq 1,0\%$  i bedömningspunkten och testas ej vidare i följande scenarier.

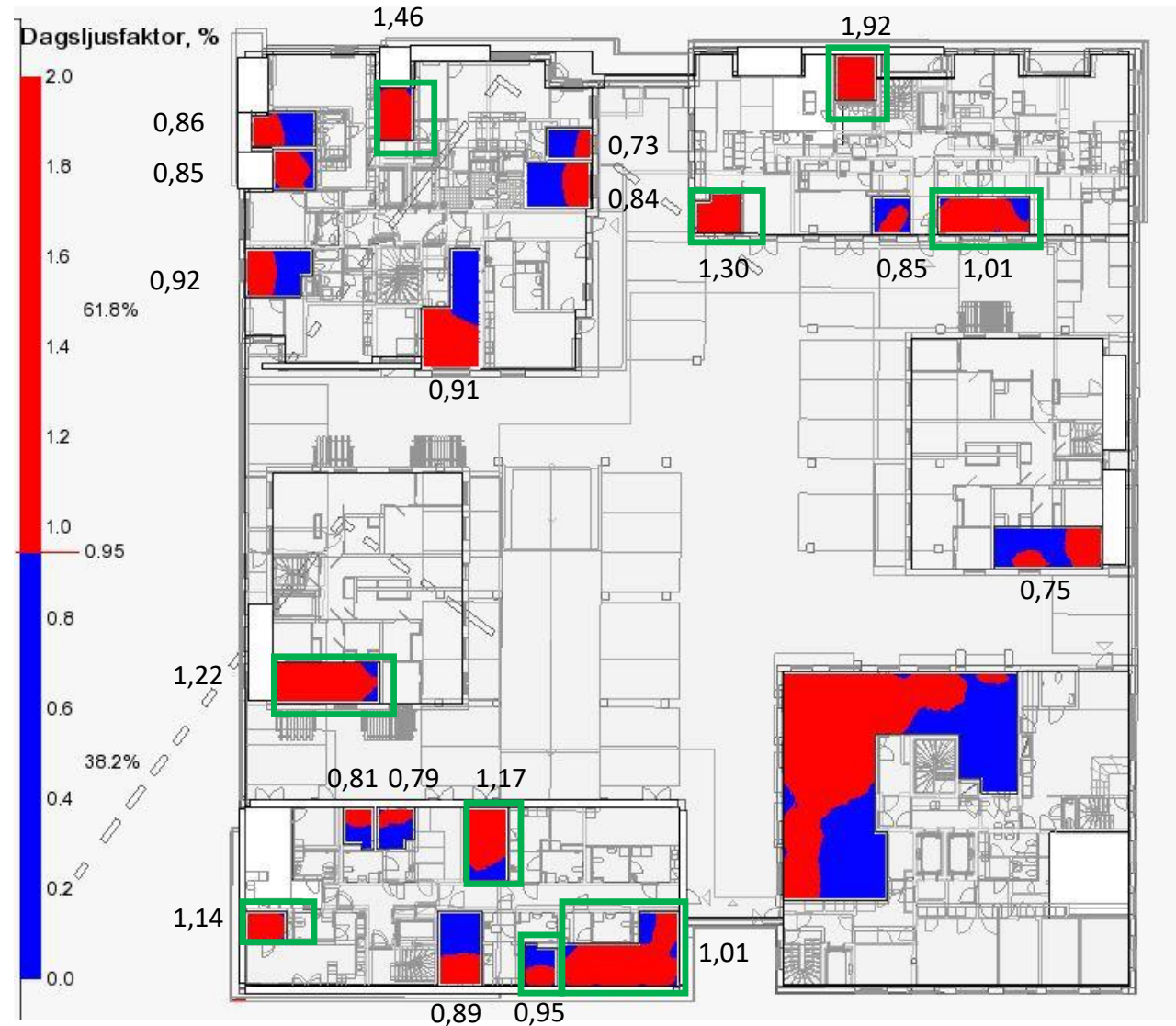


# M22

## Plan 13

Grönmarkerade rum uppfyller DF  $\geq 1,0\%$  i bedömningspunkten.

De svarta siffrorna intill rummen representerar dagsljusfaktorn i bedömningspunkten för respektive rum.

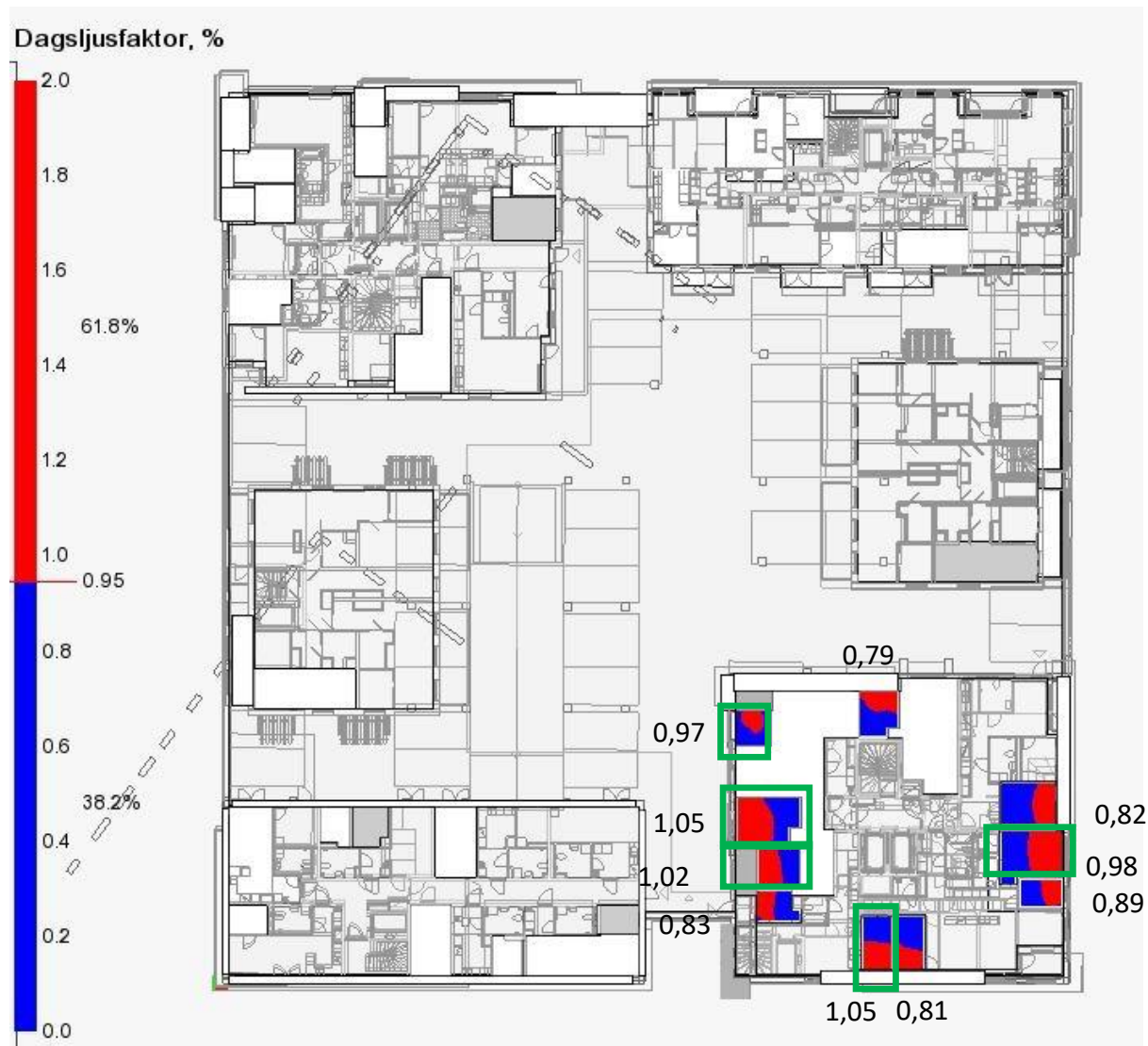


# M22

## Plan 14

Grönmarkerade rum uppfyller DF  $\geq 1,0\%$  i bedömningspunkten.

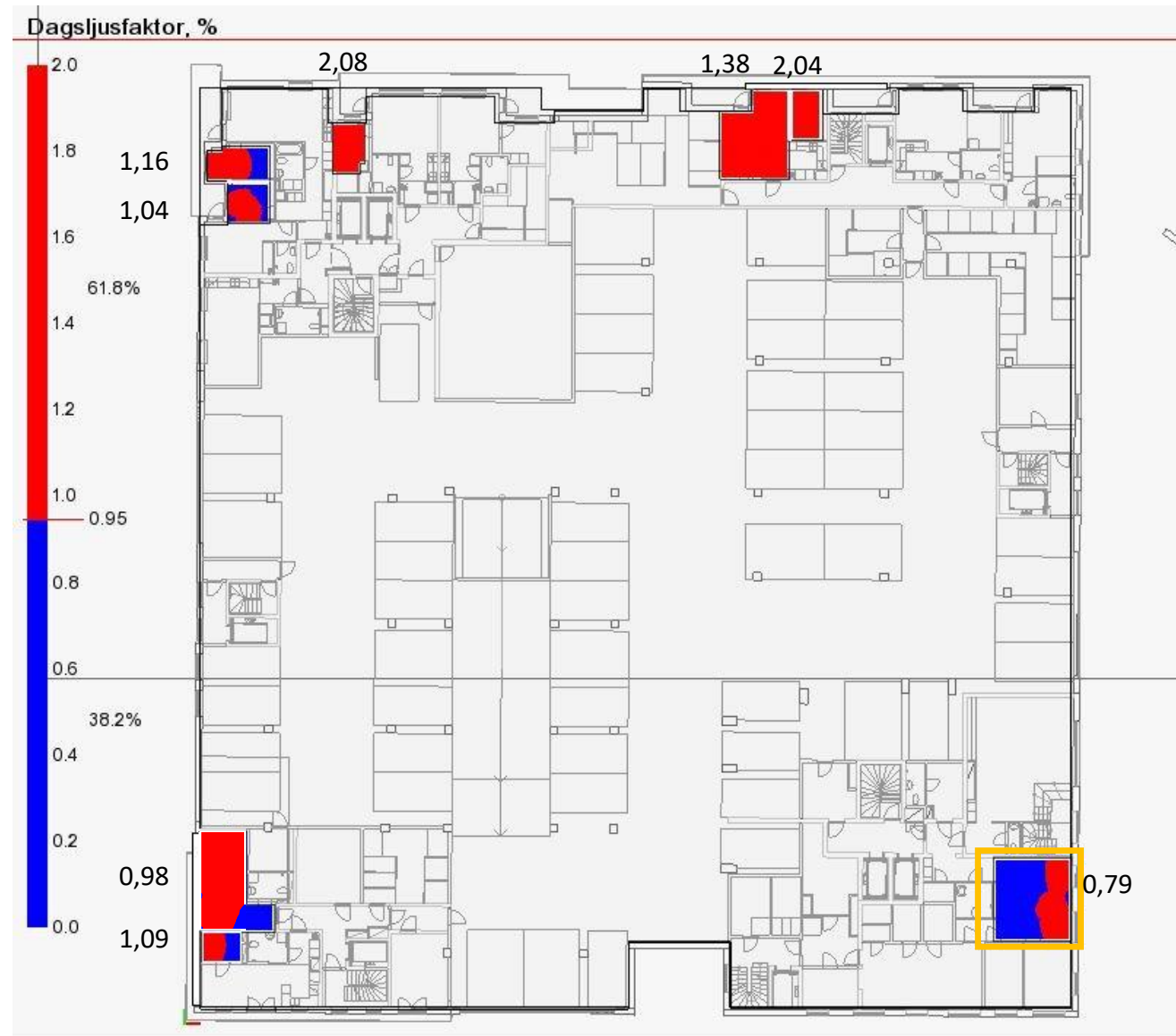
De svarta siffrorna intill rummen representerar dagsljusfaktorn i bedömningspunkten för respektive rum.



# M22

## Plan 12

Gulmarkerade rum uppfyller inte  $DF \geq 1,0\%$  i bedömningspunkten men vi anser ändå att de uppfyller funktionskravet då de antingen har en  $DF \geq 0,8\%$  i bedömningspunkten eller en median-DF över  $1,0\%$ .

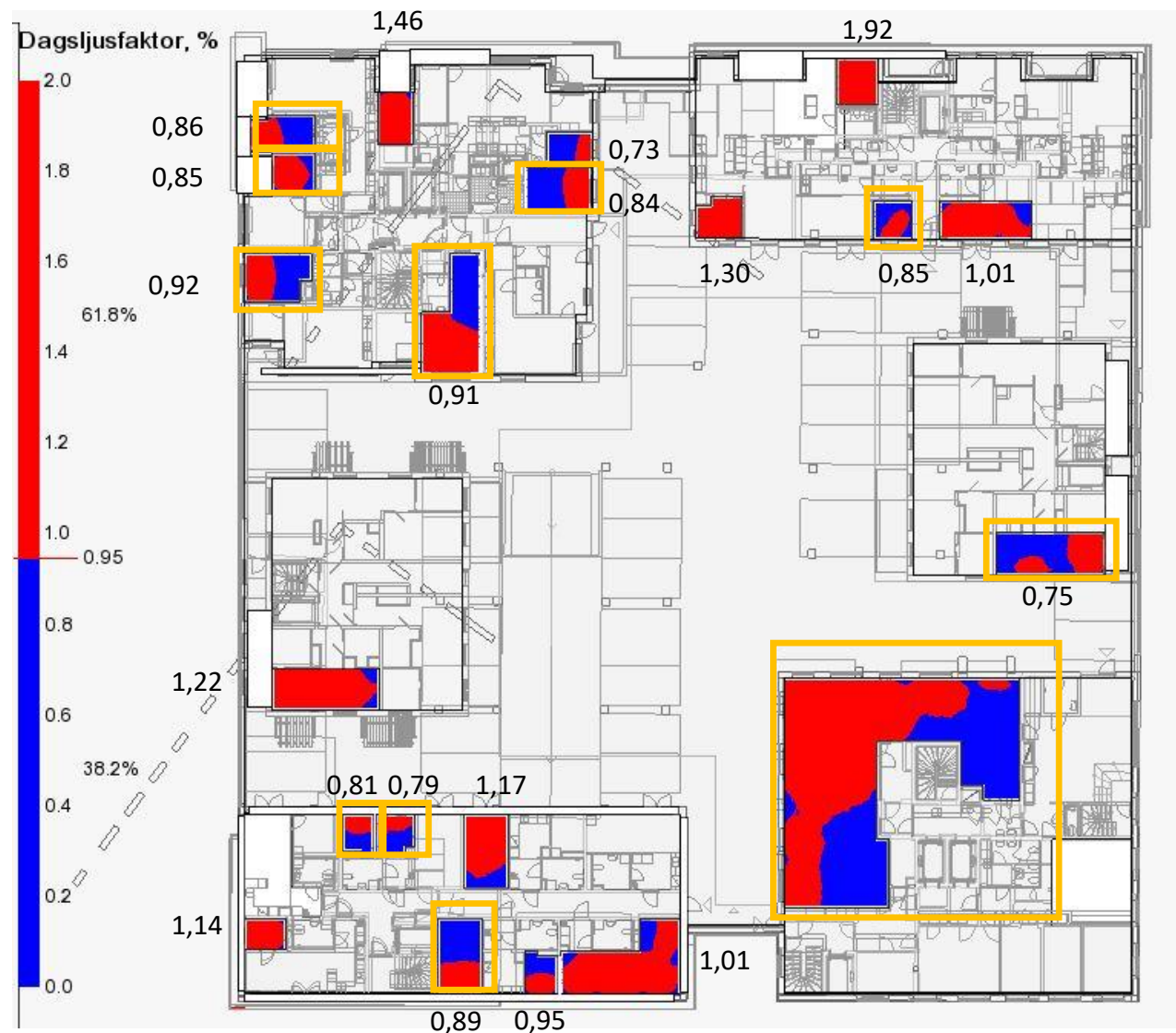




# M22

## Plan 13

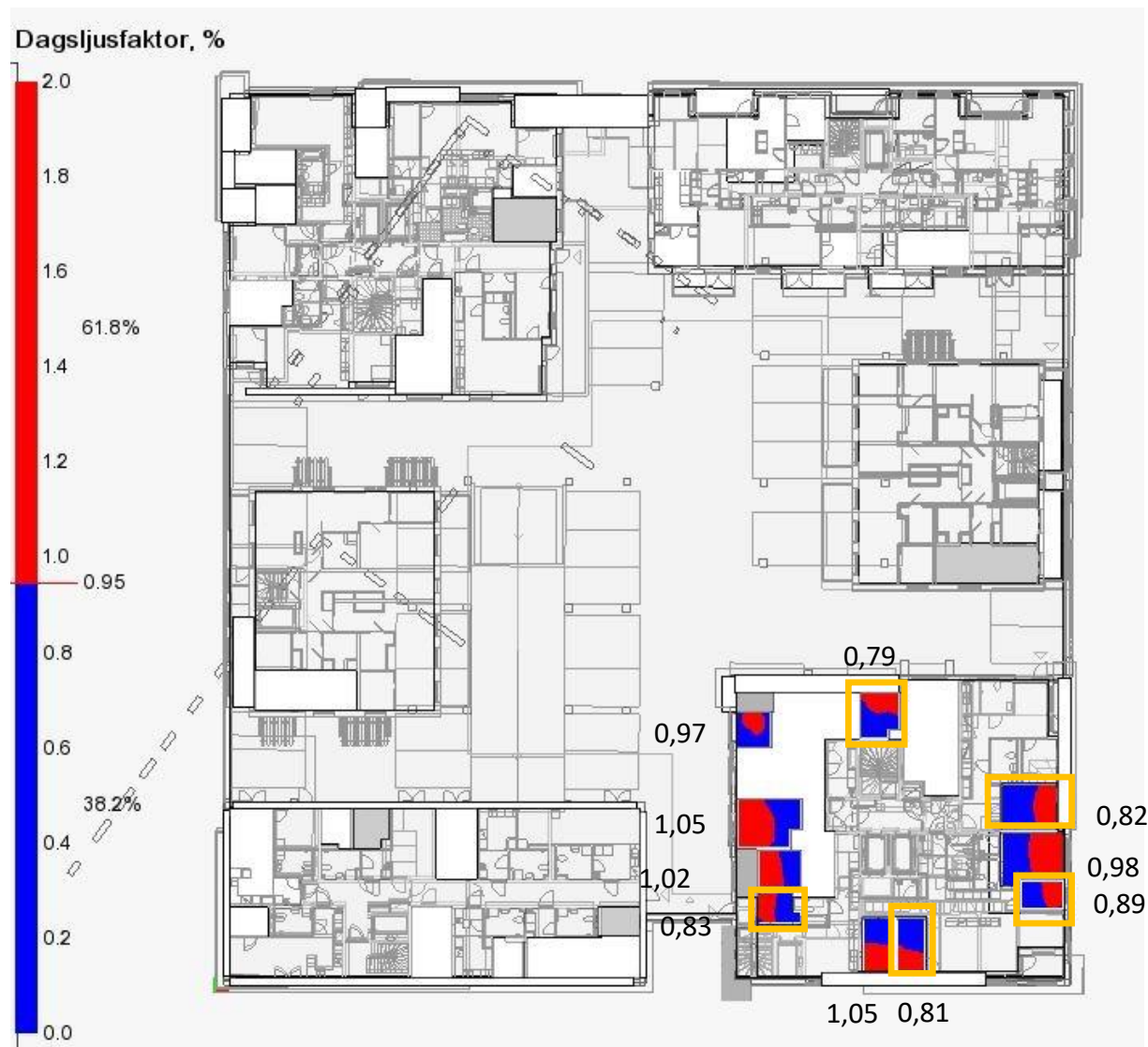
Gulmarkerade rum uppfyller inte  $DF \geq 1,0\%$  i bedömningspunkten men vi anser ändå att de uppfyller funktionskravet då de antingen har en  $DF \geq 0,8\%$  i bedömningspunkten eller en median-DF över  $1,0\%$ .



# M22

## Plan 14

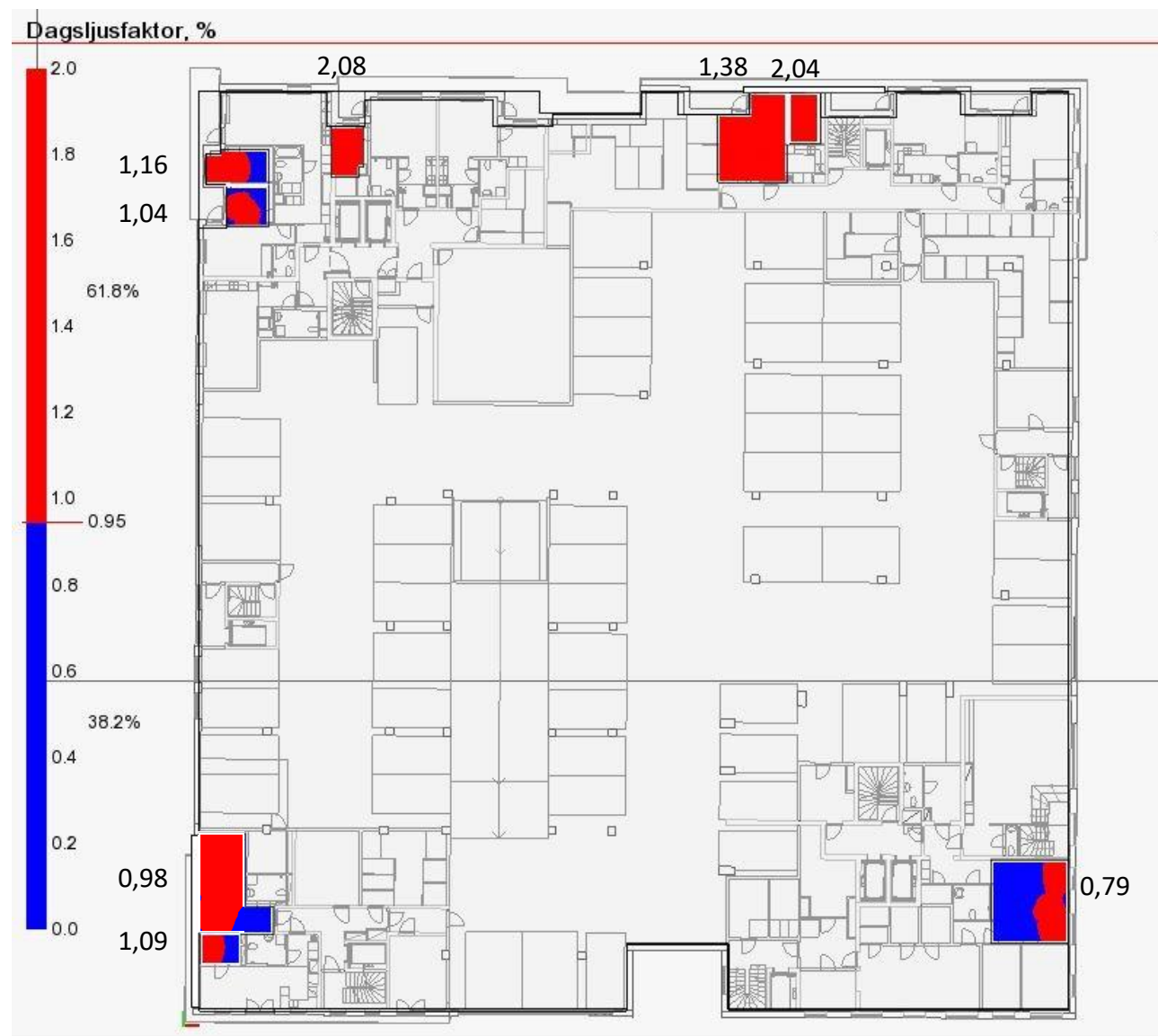
Gulmarkerade rum uppfyller inte  $DF \geq 1,0\%$  i bedömningspunkten men vi anser ändå att de uppfyller funktionskravet då de antingen har en  $DF \geq 0,8\%$  i bedömningspunkten eller en median-DF över  $1,0\%$ .



# M22

## Plan 12

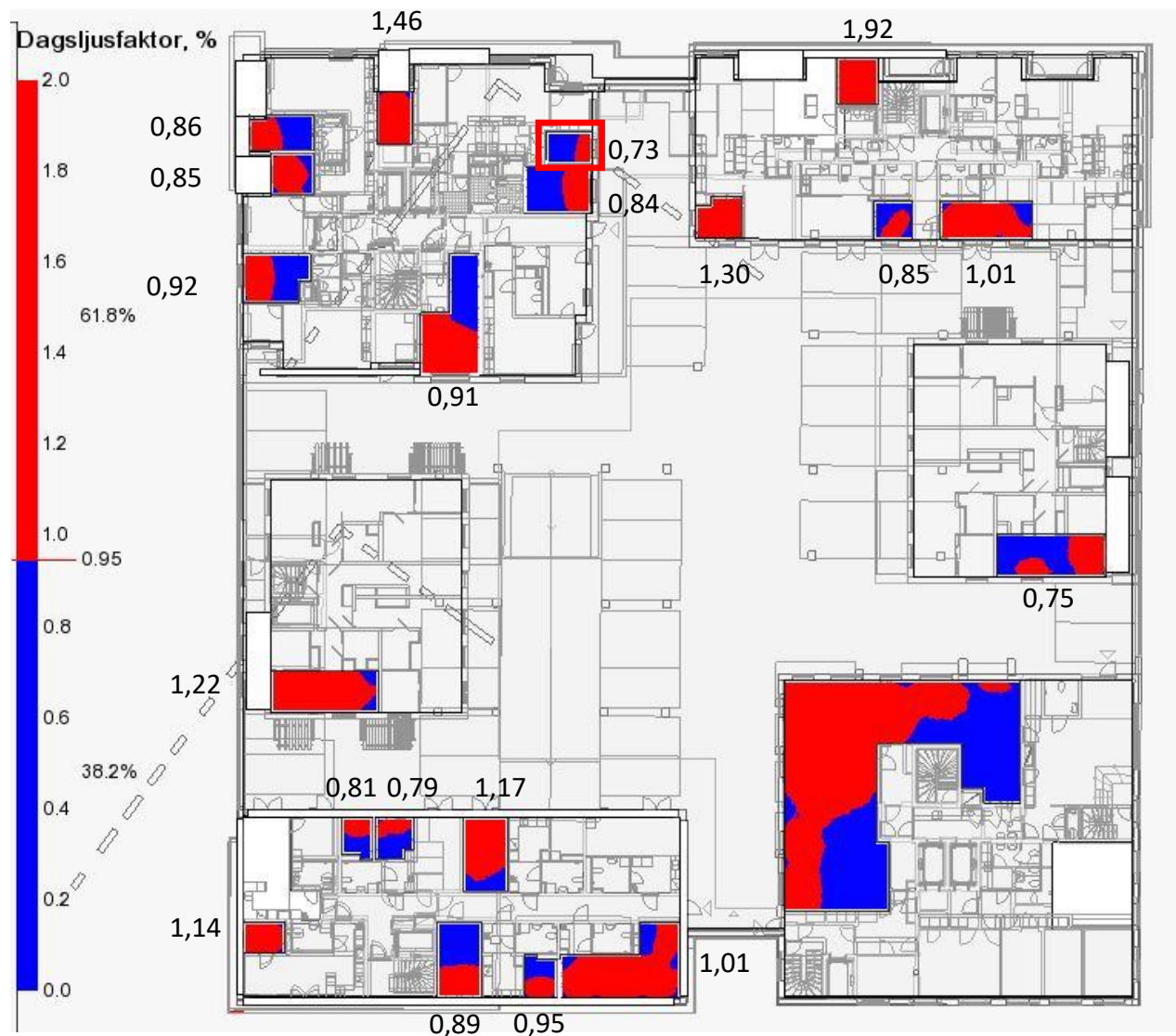
Rödmarkerade rum är rum som varken uppfyller  $DF \geq 0,8$  % i bedömningspunkten eller  $DF_{median} \geq 1,0$  %. För dessa rum bör det utredas huruvida det krävs justeringar så att dagsljuset förbättras eller om det är möjligt att göra avsteg från funktionskravet med avseende på rummets tänkta användning.



# M22

## Plan 13

Rödmarkerade rum är rum som varken uppfyller  $DF \geq 0,8 \%$  i bedömningspunkten eller  $DF_{median} \geq 1,0 \%$ . För dessa rum bör det utredas huruvida det krävs justeringar så att dagsljuset förbättras eller om det är möjligt att göra avsteg från funktionskravet med avseende på rummets tänkta användning.

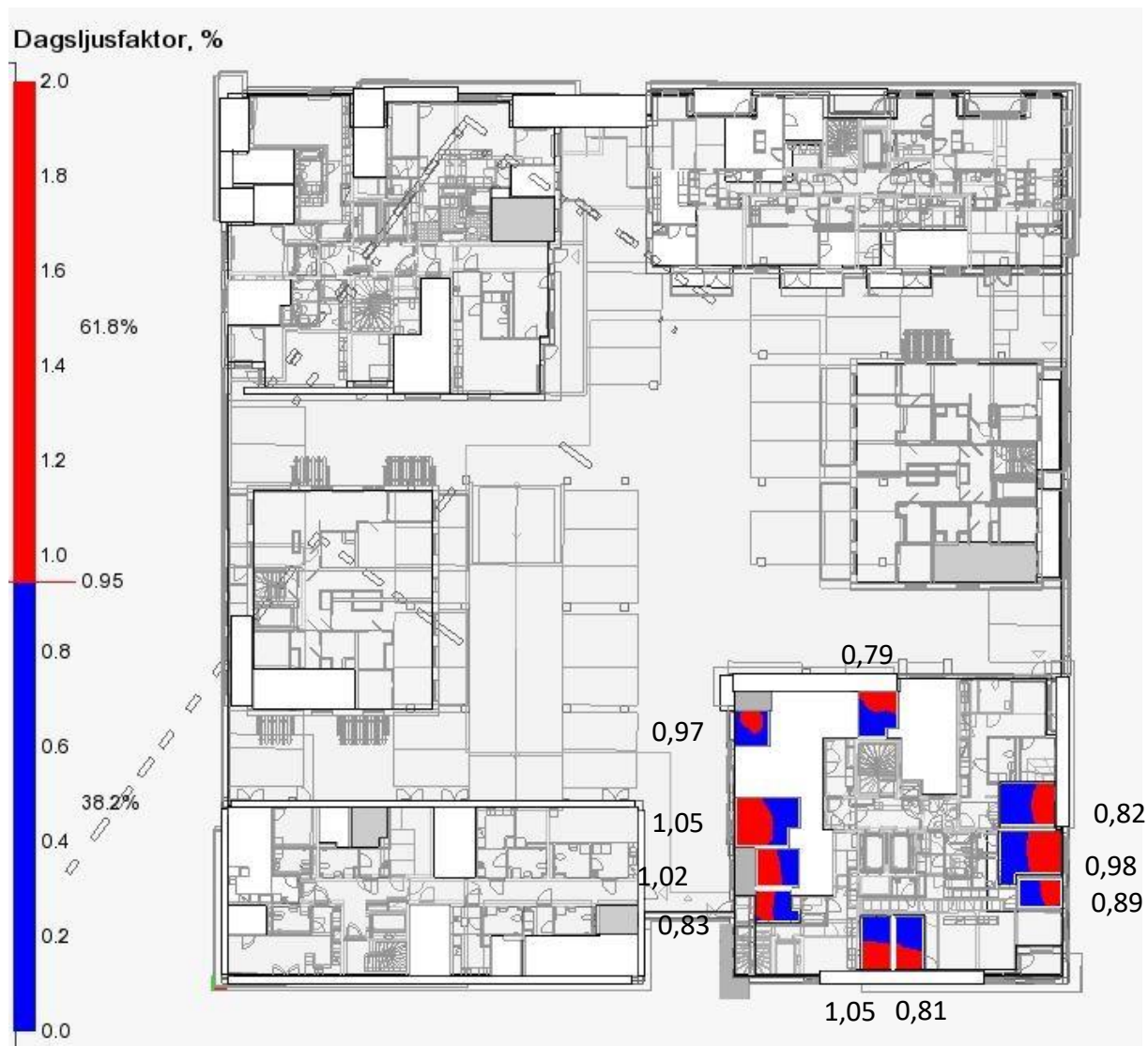




# M22

## Plan 14

Rödmarkerade rum är rum som varken uppfyller  $DF \geq 0,8 \%$  i bedömningspunkten eller  $DF_{\text{median}} \geq 1,0 \%$ . För dessa rum bör det utredas huruvida det krävs justeringar så att dagsljuset förbättras eller om det är möjligt att göra avsteg från funktionskravet med avseende på rummets tänkta användning.







# M15

# Marieviks udde

## Dagsljusutredning



2018-10-10  
Rev. 2019-01-16

## **incoord**

VENDEVÄGEN 89, BOX 512, 182 15 DANDERYD

Uppdragsnr: 1113274-1  
Telefon växel: 08-622 20 00  
E-post: gabriel.johansson@incoord.se  
Utförd av: Gabriel Johansson  
Térèse Kuldkepp

## DAGSLJUSUTREDNING - MARIEVIK 15

### SAMMANFATTNING

I denna rapport presenteras utredningen av dagsljus för kvarter 1, 2 och 3 i Marievik 15. Dagsljustet jämförs dels mot det allmänna rådet i BBR men också mot en alternativ metod för att visa att kravet på god tillgång till dagsljus uppfylls. Den alternativa metoden bygger på att en dagsljusfaktor på 0,8 % är tillräckligt för att uppfylla kravet på god tillgång till dagsljus istället för att gå på det allmänna rådets 1,0 %.

Resultatet visar att det är 4,2 % av rummen som inte klarar det allmänna rådet i BBR och således att 95,8 % faktiskt klarar det allmänna rådet. Resultaten visar även att 0,8 % av rummen inte klarar dagsljuskravet när det jämförs mot den alternativa metoden.

Resultatet anses visa att det är en hanterbar andel rum som behöver förbättras för att uppnå godtagbara nivåer av dagsljus. Detta kan göras främst genom viss omarbetning av rumsutformning och fönsterinsättning. Genom redan utförda omarbetningar i syfte att förbättra dagsljustet har andelen rum som inte klarar funktionskravet mer än halverats. På grund av exempelvis bullerkrav, eller att rum i innerhörn geometriskt är svåra, kan det dock ibland vara svårt att nå upp till dagsljuskraven i exakt alla rum. För de få rum som eventuellt inte når upp till dagsljuskraven efter viss omarbetning bör det finnas utrymme att acceptera mindre avvikelser enligt avsnitt 1:21 i BBR. I en sådan avvikelse bör man väga in rummets läge, typ och hur övriga lägenheten ser ut för att säkerställa att byggnaden ändå anses bli tekniskt tillfredsställande. Utifrån dessa premisser anses projektet ha förutsättningar att klara dagsljuskraven.

### FÖRUTSÄTTNINGAR OCH TOLKNING AV BBR

Boverkets bindande föreskrift, BBR (BFS 2016:6) 6:322 Dagsljus lyder:

*”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).”*

Kravet är utformat som ett funktionskrav (som de flesta krav i BBR) och säger i förenklade drag att det ska finnas god tillgång till dagsljus. I BBR finns sedan ett allmänt råd till funktionskravet som hänvisar till en dagsljusstandard där förenklad areabedömning kan användas under vissa villkor. Om dessa villkor inte uppfylls kan istället dagsljusfaktor beräknas. Enligt det allmänna rådet så är en dagsljusfaktor över 1,0 % tillräckligt för att uppfylla funktionskravet på god tillgång till dagsljus.

Det allmänna rådet är dock inte en del av föreskriften och alltså inte per automatik bindande. Byggherren måste inte följa allmänna råd, men det är ett accepterat sätt att visa att funktionskravet är uppfyllt. Om byggherren gör på annat sätt ska denne kunna visa att den bindande regeln ändå uppfylls.

## ALTERNATIV TILL DET ALLMÄNNA RÅDET

Standarden som det hänvisas till i det allmänna rådet berör handberäkningsmetod av en förenklad metod, under förutsättning att vissa villkor är uppfylla. Om dessa villkor inte uppfylls så hänvisas det till en rapport, "Räkna med dagsljus" utgiven 1987 av Statens institut för byggnadsforskning. Metoden för att beräkna dagsljusfaktor enligt den rapporten avser en komplicerad handberäkningsmetod som ingen idag använder då det finns betydligt modernare och enklare sätt att beräkna dagsljus på, nämligen med digitala beräkningshjälpmedel.

Det har dock visat sig vid jämförelser att beräkning med datorprogramvara ger ett annat resultat än vad handberäkningsmetoden ger. Detta har gett till följd att exempelvis SGBC anger att betygsgränserna i deras miljöcertifieringssystem Miljöbyggnad kan sänkas 0,2 %-enheter om datorsimulering görs istället för handberäkningsmetoden enligt standarden. Även Boverket lyfter resultatet från dessa studier på sin hemsida och skriver. "Vid studier i Sverige av befintliga byggnader med digitala mätmetoder visar sig även upplevelsemässigt föredömliga byggnader ligga på betydligt lägre dagsljusfaktor än vad som beräknats enligt standarden SS 91 42 01, som BBR hänvisar till, i många fall ner till 0,8 % och lägre dagsljusfaktor."

För rum med en komplicerad rumsgeometri (dvs en sådan som inte uppfyller villkoren i standarden) är den definierade punkten för dagsljusfaktor intetsägande utifrån hur god dagsljusnivå rummet i stort har. Det finns då ett alternativt sätt att se på dagsljusfaktorn, nämligen genom att titta på vilket medianvärde som fås om rummet delas upp i ett grid-mönster. Median betyder att det är det mittersta värdet av alla punkter som väljs ut och visar alltså på ett rättvist sätt att minst halva rummets yta uppfyller en viss nivå på dagsljusfaktor. Medianvärdet bör alltså ses som ett komplement till punktvärdet för att avgöra hur ett rums faktiska dagsljus kvalitet kommer att bli. Det finns ingen anledning att se den ena metoden som bättre än den andra ur en utvärderingssynpunkt om det verkliga målet är att skapa god dagsljusmiljö.

## METOD OCH RESULTAT

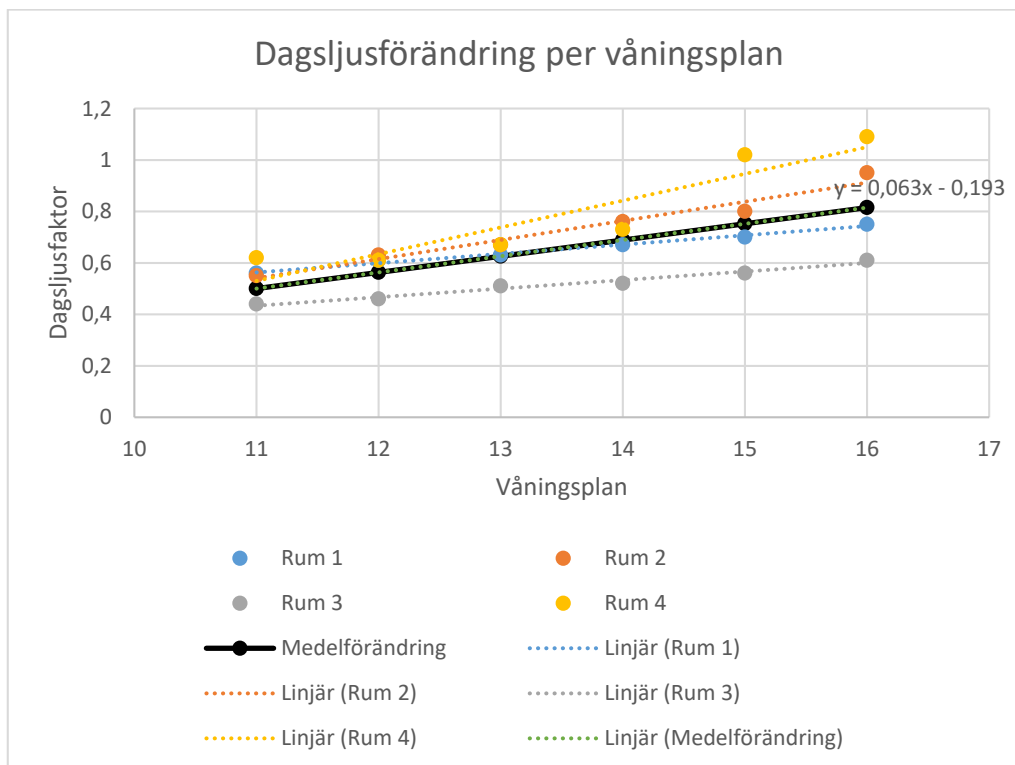
Med tidigare förklaringar av krav i BBR samt allmänna råd och andra tolkningar av funktionskravet har vi haft följande utvärderingsmetod:

1. Jämföra resultat mot det allmänna rådet, dvs  $DF_{punkt} \geq 1,0 \%$   
Om resultatet överstiger detta är det ingen som helst diskussion kring om funktionskravet är uppfyllt, alltså bästa punkten att checka av mot som steg 1.
2. Jämföra resultat mot  $DF_{median} \geq 1,0 \%$   
Om rummet inte har en enkel geometri som standarden är gjord för jämförs resultatet mot medianvärdet. Om detta överstiger 1,0 % anses det exakt lika bra som punkt 1 ovan.
3. Jämföra resultat mot  $DF_{punkt} \geq 0,8 \%$   
Om resultatet understiger 1,0 % kan det fortfarande anses vara tillräckligt bra i och med att datorsimulering ger ett lägre värde för dagsljusfaktorn än handberäkningsmetoden. Att jämföra mot 0,8 % anses uppfylla funktionskravet lika bra som det allmänna rådets beräkningsstandard, men på ett alternativt sätt.

Dagsljussimuleringarna har utförts med programvaran IDA ICE 4.7.1. Till en början utfördes beräkningar endast för rum på det nedersta lägenhetsplanet (plan 11) då det antas vara sämst ur dagsljussynpunkt. De rum som valts ut för beräkning anses vara de rum som har sämst förutsättningar att uppfylla dagsljuskraven. De representerar sedan andra rum som anses ha minst lika bra eller bättre förutsättningar (liknande utformning, fönsterstorlek och läge).

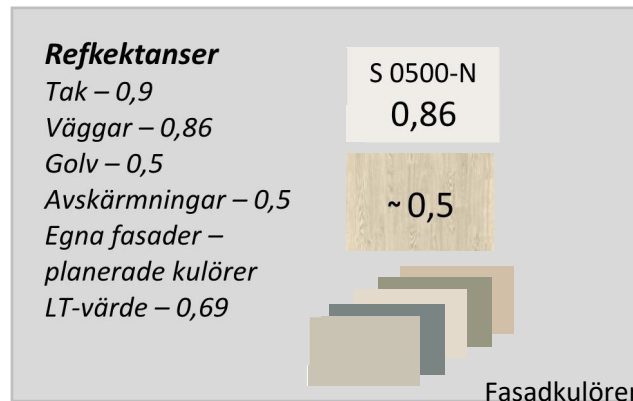
I resultaten presenteras dels hur många av de simulerade rummen som inte klarar kraven men också hur många det blir om man räknar med de rum som de simulerade rummen representerar samt uppskattat hur många det blir om man räknar med rum på högre våningsplan. Denna metod medför att en del rum som anses ha bra förutsättningar för ett bra dagsljus inte har simulerats alls. På de bilagda resultatbilderna nedan är det rummen i blått och rött som är de som simulerats och resterande "vita" rum är de som antingen representeras av de simulerade rummen eller anses ha bättre förutsättningar för dagsljus.

För några utav de rum som visade sig ha sämst dagsljusfaktor på plan 11 testades sedan hur de presterar på våningsplan högre upp. Utifrån resultaten gjordes en beräkning av hur dagsljuset i snitt förändras per våningsplan för dessa rum vilket sedan användes för att uppskatta det totala antalet rum som inte uppfyller dagsljuskraven. Figur 1 nedan är en graf som illustrerar metoden som använts för att beräkna hur dagsljuset förändras per våningsplan. De prickade linjerna visar hur dagsljuset förändras per våningsplan för fyra olika rum. Den svarta linjen representerar snittförändringen per våningsplan. Den har en lutning på 0,063 vilket betyder att dagsljusfaktorn i snitt förbättras med 0,063 procentenheter per våningsplan.



Figur 1. Den svarta linjen representerar medelförändringen av dagsljusfaktorn per våningsplan. Lutningen på den svarta linjen är medellutningen av de prickade linjerna som i sin tur är resultatet av de rum som simulerats på flera våningsplan.

De kulörer som har ansatts i simuleringen är JM:s standardkulörer interiört samt de planerade fasadkulörerna exteriört. För avskärmningar, vilket är omkringliggande byggnader, har kulörer som ligger nära de egna fasadkulörerna antagits. I figur 2 nedan illustreras reflektanserna som använts och de kulörer som de representerar. Reflektanstalen är andelen av det synliga ljuset som reflekteras efter att ha träffat en yta. I bilden framgår även fönsternas LT-värde vilket är den andel av det synliga ljuset som fönsterna släpper igenom.



Figur 2. Lista över de reflektanser som använts i simuleringarna för olika ytor samt de kulörer som de representerar.

I de bilagda bilderna till rapporten presenteras resultaten från dagsljussimuleringarna. Det redovisade resultatet följer den utvärderingsmetod som tidigare beskrevs. Först en jämförelse mot det allmänna rådet som säger att dagsljusfaktorn bör överstiga 1,0 % i bedömningspunkten. Sedan kontrolleras om rum antingen har ett medianvärde som överstiger 1,0 % eller en dagsljusfaktor på 0,8 %. Till sist presenteras rummen som inte klarar något utav dessa. Resultaten presenteras för ett kvarter i taget.

I tabell 1 nedan presenteras en sammanställning av antal rum klarar funktionskravet i BBR. Av de simulerade rummen så är det 5 rum som inte når en dagsljusfaktor på 0,8 %. Då inget av dessa rum representerar något annat rum så är det totalt 5 rum på det nedersta bostadsplanet som har en dagsljusfaktor under 0,8 %. Genom att uppskatta hur dessa rum presterar på högre våningsplan så fås det att det totalt i dagsläget är 13 rum som inte klarar funktionskravet. Det motsvarar en andel på 0,8 % av det totala antalet rum som finns i samtliga kvarter. I tabell 2 sammanställs hur många rum som inte klarar det allmänna rådet och därmed har en dagsljusfaktor lägre än 1,0 %. Det resulterar i att 4,2 % av rummen inte klarar allmänna rådet. Under projektets gång har viss omarbetning utförts i syfte att förbättra dagsljuset. Dessa har medfört att andelen rum som inte klarar en dagsljusfaktor på 0,8 % har minskat från 3,6 % till nuvarande 0,8 %.

Fokus framöver i projektet bör ligga på att förbättra dagsljuset i de rum som inte klarar funktionskravet enligt den alternativa metoden så att även de når upp till en dagsljusfaktor på 0,8 %.

Tabell 1. Sammanställning av rum som inte klarar funktionskravet i BBR för dagsljus.

	Simulerade rum som ej når DF $\geq$ 0,8 %	Antal rum på plan 11 som ej når DF $\geq$ 0,8 %	Uppskattat antal rum i varje kvarter som ej når DF $\geq$ 0,8 %	Totalt antal rum i samtliga kvarter	Andel rum som ej når 0,8 % [%]
<b>Kv 1</b>	2	2	6	383	1,6
<b>Kv 2</b>	2	2	3	679	0,4
<b>Kv 3</b>	1	1	4	500	0,8
<b>Totalt</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>1562</b>	<b>0,8</b>

Tabell 2. Sammanställning av rum som inte klarar det allmänna rådet i BBR och har en dagsljusfaktor under 1,0 %.

	Antal rum som ej når DF $\geq$ 1,0 %	Totalt antal rum i samtliga kvarter	Andel rum som ej når DF $\geq$ 1,0 % [%]
<b>Kv 1</b>	14	383	3,7
<b>Kv 2</b>	42	679	6,2
<b>Kv 3</b>	10	500	2,0
<b>Totalt</b>	<b>66</b>	<b>1562</b>	<b>4,2</b>

## RESONEMANG OCH ANALYS

Det är förhållandevis få rum som i dagsläget inte uppfyller dagsljuskravet. Många av dessa rum går att förbättra genom att omarbota planlösningar och fönsterinsättningar. En del omarbetningar har redan skett för att förbättra dagsljusförhållandena vilket har resulterat i att andelen rum som inte uppfyller dagsljuskraven redan halverats jämfört med tidigare beräkningar. Dock är det viktigt att dessa förändringar följs upp kontinuerligt i projektet för att säkerställa att dessa förändringar får önskat utfall för dagsljuset.

På grund av att det finns många andra krav som påverkar byggnadens utformning så är det under vissa omständigheter svårt att uppfylla alla dessa krav. En kompromiss mellan olika krav bör då göras för att se till helheten och att den slutliga byggnaden uppfyller tekniska krav så bra som möjligt. Exempelvis kan bullerkrav leda till försämrade dagsljusegenskaper för ett rum på grund av att det påverkar fönsters egenskaper och lägen i fasad. Rum belägna i ett innerhorn är också ett exempel på rum som kan ha svårt att klara dagsljuskravet på grund av begränsad fasadyta i förhållande till golvarea. För rum som på grund av dessa eller andra anledningar inte når upp till dagsljuskraven bör det även vägas in vilken typ av rum det handlar om och hur dagsljuset ser ut i övriga rum i lägenheten. I ett sovrum borde det vara enklare att acceptera en lägre dagsljusnivå än i kök eller vardagsrum på grund av rummets avsedda användning. Och om lägenheten i övrigt har god tillgång på dagsljus så borde även det göra det enklare att acceptera en lägre dagsljusfaktor i något enstaka rum. Det är också viktigt att väga in att vissa lösningar, som att flytta en vägg eller sätta in ett stort sovrumsfönster på bottenplan, kanske löser dagsljusfaktorn i ett rum men i slutändan gör rummet sämre ur ett praktiskt perspektiv. På grund av detta resonemang så är det svårt att säga en generell accepterad nivå på dagsljus i olika rum. Utgångspunkten bör vara att sträva efter en dagsljusfaktor på 0,8 % i alla rum och sedan utifrån rums- och lägenhetssituation avgöra om en eventuellt lägre dagsljusnivå kan accepteras.



**SLUTSATSER**

Med hänsyn till vad som nämnts i detta avsnitt så är slutsatsen att det i dagsläget är en liten andel rum som inte klarar dagsljuskraven. En andel som redan har mer än halverats genom omarbetningar och även får anses vara hanterbar att ytterligare omarbetas för förbättrat dagsljus. På grund av exempelvis bullerkrav eller att rum ligger i innerhörn kan det dock ibland vara svårt att nå upp till dagsljuskraven i exakt alla rum. Så för de få rum som eventuellt inte når upp till dagsljuskraven efter viss omarbetning bör det finnas utrymme att acceptera mindre avvikelser enligt avsnitt 1:21 i BBR. I en sådan avvikelse bör man väga in rummets läge, typ och hur övriga lägenheten ser ut för att säkerställa att byggnaden ändå anses bli tekniskt tillfredsställande. Utifrån dessa premisser anses projektet ha förutsättningar att klara dagsljuskraven.

# Kv 1

Grönmarkerade rum uppfyller  $DF \geq 1,0\%$  i bedömningspunkten.

För övriga rum presenteras dagsljusfaktorn i bedömningspunkten för respektive rum.

Plan 11



Incoord

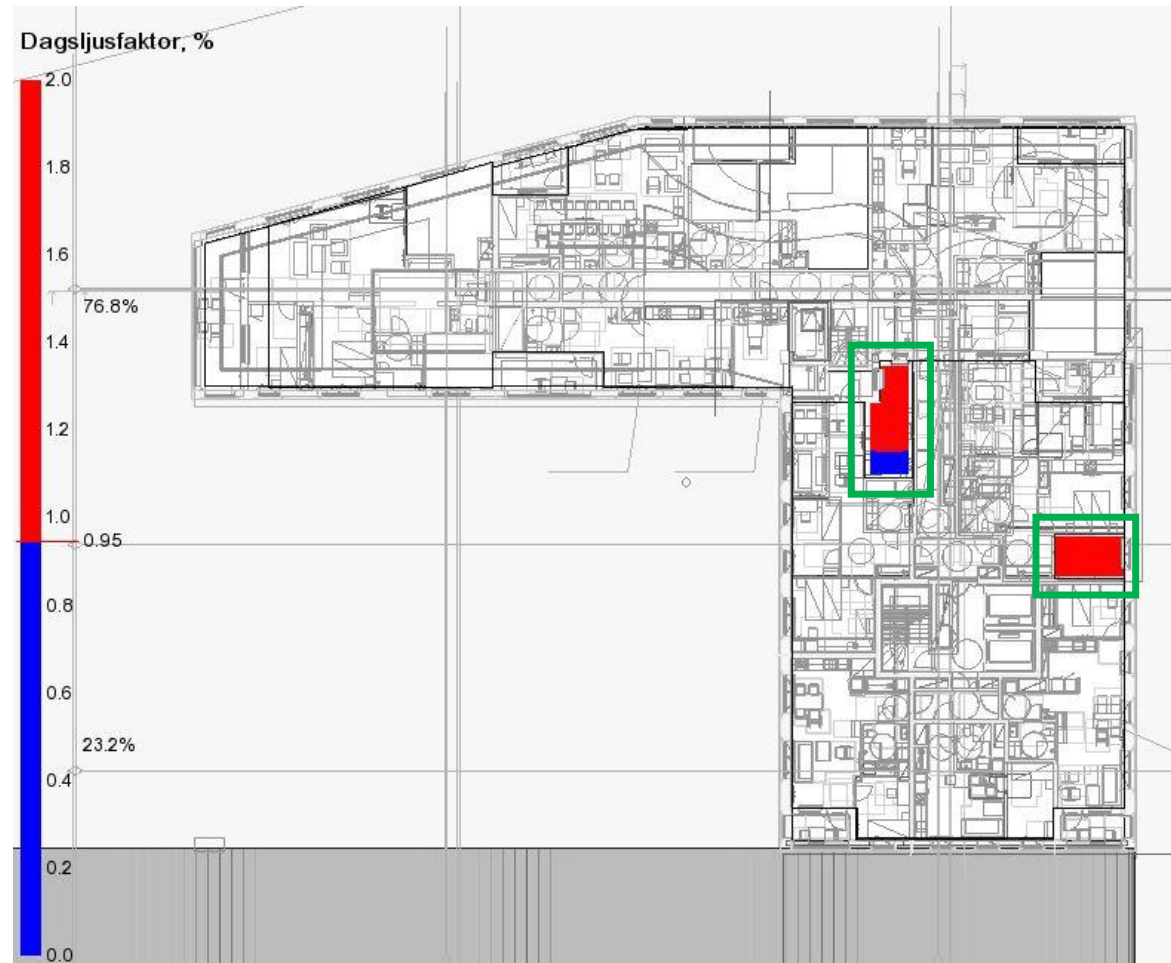
[Skriv text]

# Kv 1

## Plan 17

Grönmarkerade rum uppfyller  $DF \geq 1,0\%$  i bedömningspunkten.

För övriga rum presenteras dagsljusfaktorn i bedömningspunkten för respektive rum.



Incoord

[SIVILING]

# Kv 1

Gulmarkerade rum uppfyller inte  $DF \geq 1,0\%$  i bedömningspunkten men vi anser ändå att de uppfyller funktionskravet då de antingen har en  $DF \geq 0,8\%$  i bedömningspunkten eller en median-DF över 1,0%.

Plan 11



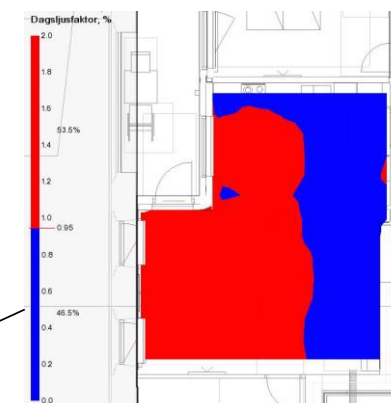
Incoord

[Skriv text]

# Kv 1

## Plan 11

Rödmarkerade rum är rum som varken uppfyller  $DF \geq 0,8 \%$  i bedömningspunkten eller  $DF_{median} \geq 1,0 \%$ . För dessa rum bör det utredas huruvida det krävs justeringar så att dagsljuset förbättras eller om det är möjligt att göra avsteg från funktionskravet med avseende på rummets tänkta användning.



Dagsljus utan den avskiljande väggen mellan kök och vardagsrum. En DF på 1,05.

Incoord

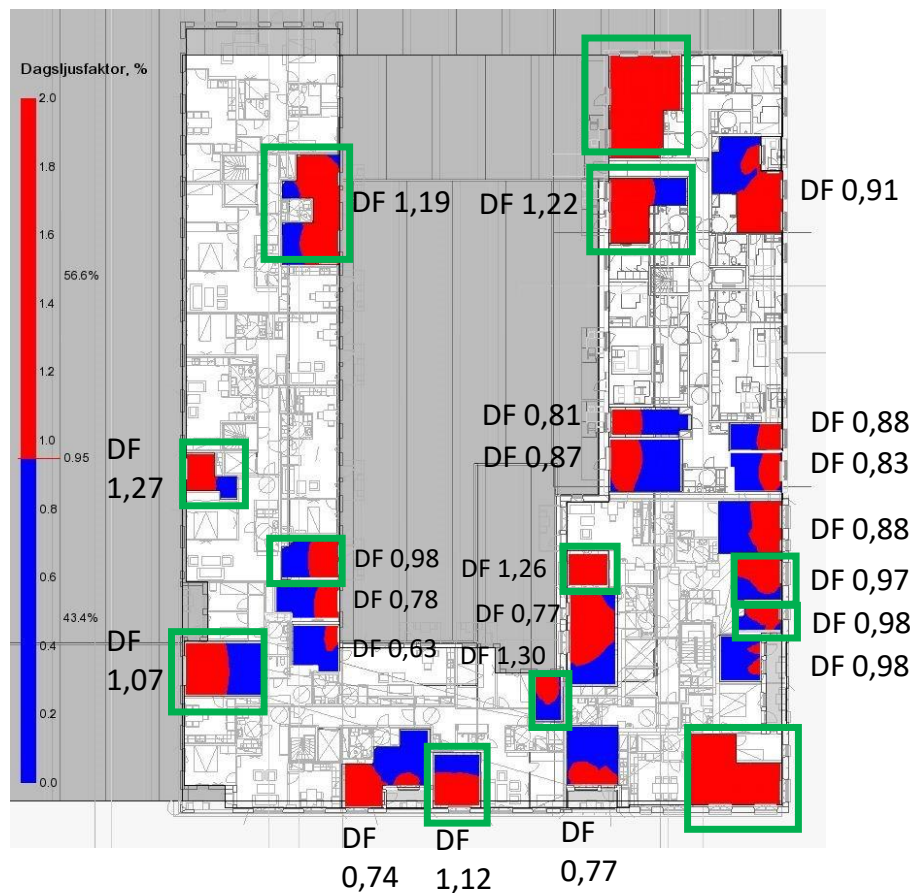
[SKRIV HÄR]

# Kv 2

## Planerade fasadkulörer

Grönmarkerade rum uppfyller DF  $\geq 1,0\%$  i bedömningspunkten.

För övriga rum presenteras dagsljusfaktorn i bedömningspunkten för respektive rum.



Incoord

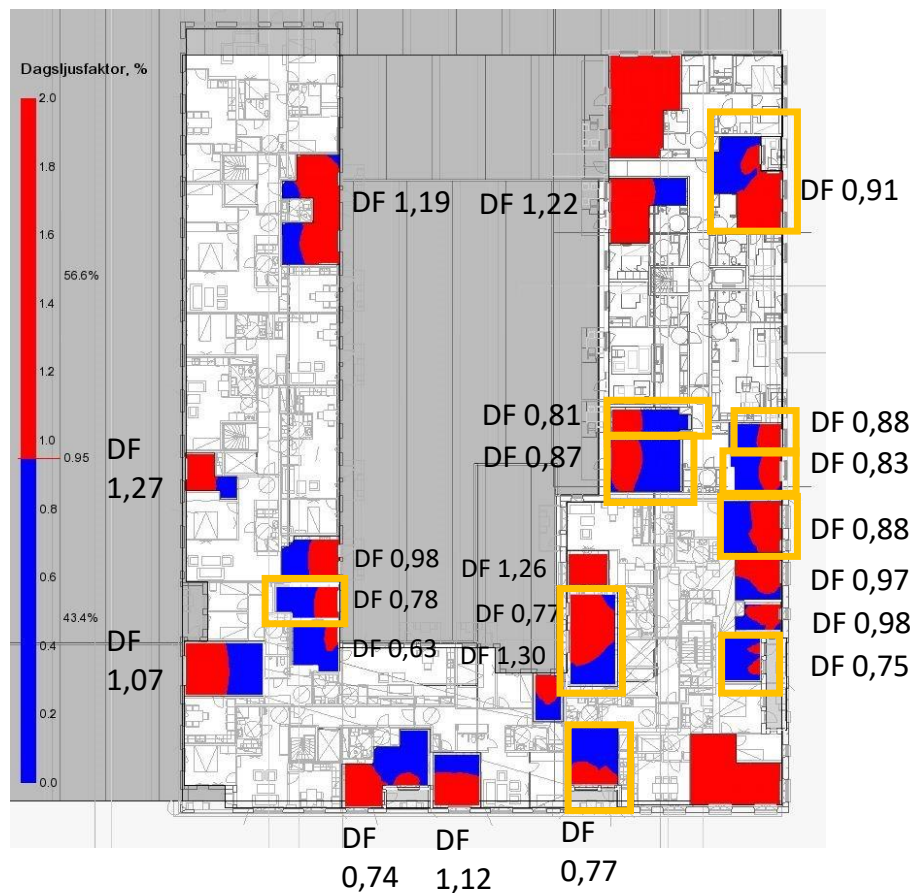
[SIVILING]



# Kv 2

## Planerade fasadkulörer

Gulmarkerade rum uppfyller inte  $DF \geq 1,0\%$  i bedömningspunkten men vi anser ändå att de uppfyller funktionskravet då de antingen har en  $DF \geq 0,8\%$  i bedömningspunkten eller en median-DF över 1,0%.



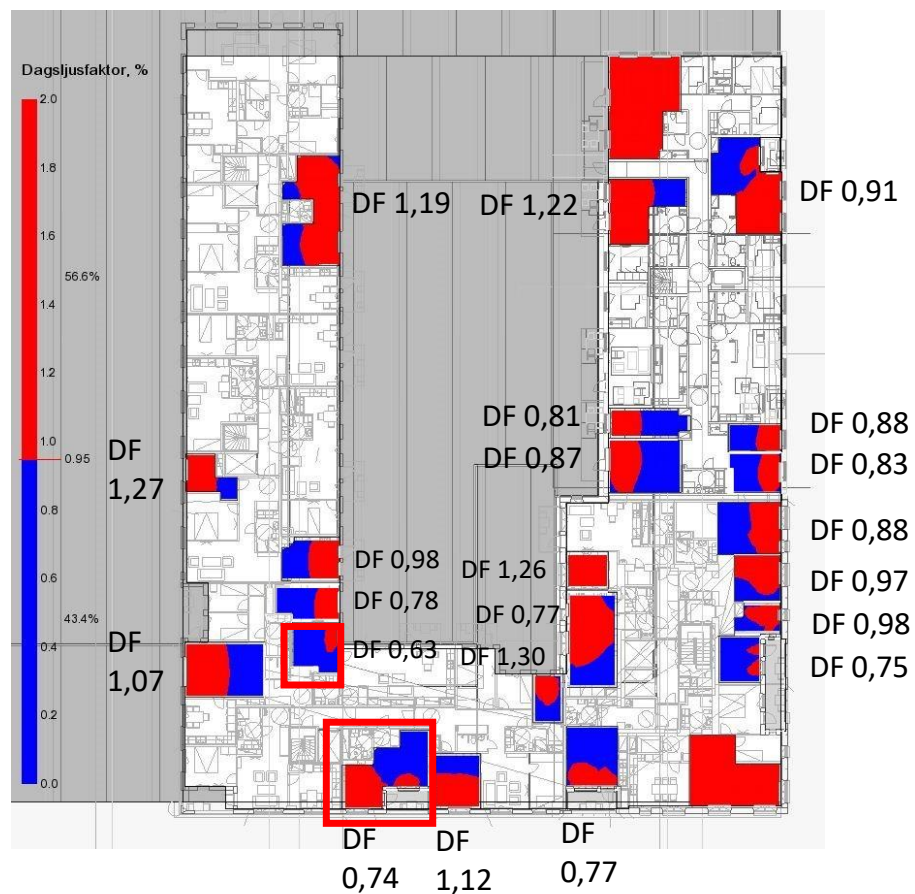
Incoord

[SIV 100]

# Kv 2

## Planerade fasadkulörer

Rödmarkerade rum är rum som varken uppfyller  $DF \geq 0,8$  % i bedömningspunkten eller  $DF_{median} \geq 1,0$  %. För dessa rum bör det utredas huruvida det krävs justeringar så att dagsljuset förbättras eller om det är möjligt att göra avsteg från funktionskravet med avseende på rummets tänkta användning.



Incoord

[Skriv text]



# Kv 3

Grönmarkerade rum uppfyller  $DF \geq 1,0\%$  i bedömningspunkten.

För övriga rum presenteras dagsljusfaktorn i bedömningspunkten för respektive rum.

## Planerade fasadkulörer



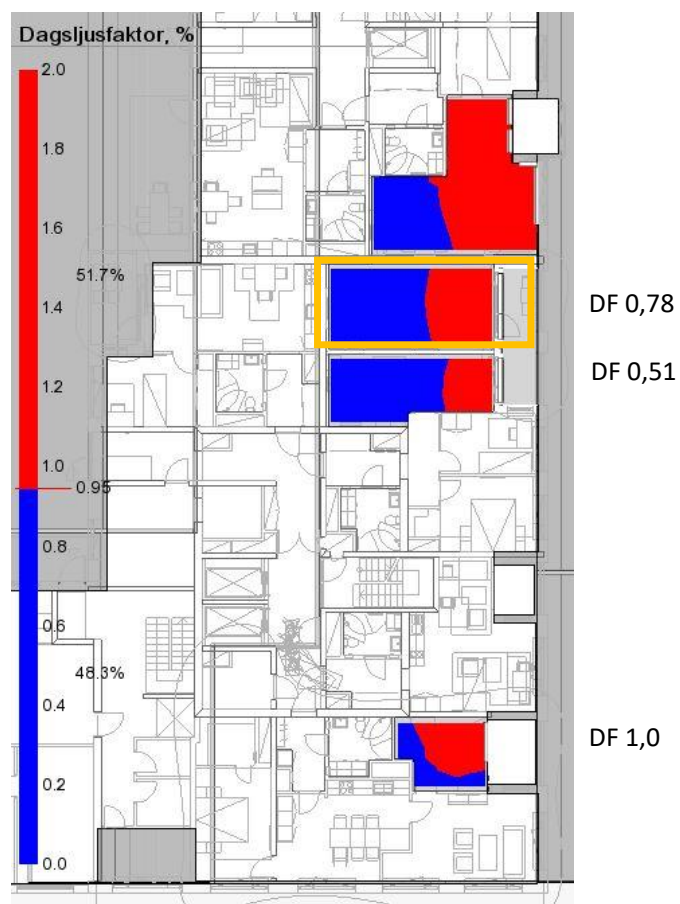
Incoord 2018-09-14

[REDACTED]

# Kv 3

Gulmarkerade rum uppfyller inte  $DF \geq 1,0\%$  i bedömningspunkten men vi anser ändå att de uppfyller funktionskravet då de antingen har en  $DF \geq 0,8\%$  i bedömningspunkten eller en median-DF över 1,0%.

## Planerade fasadkulörer



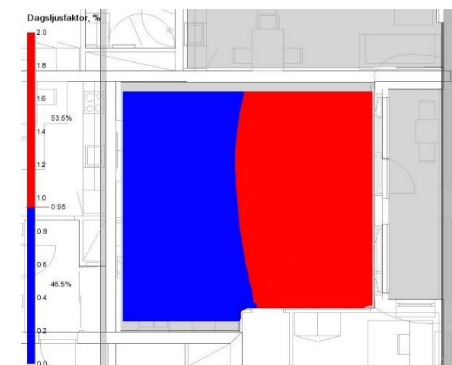
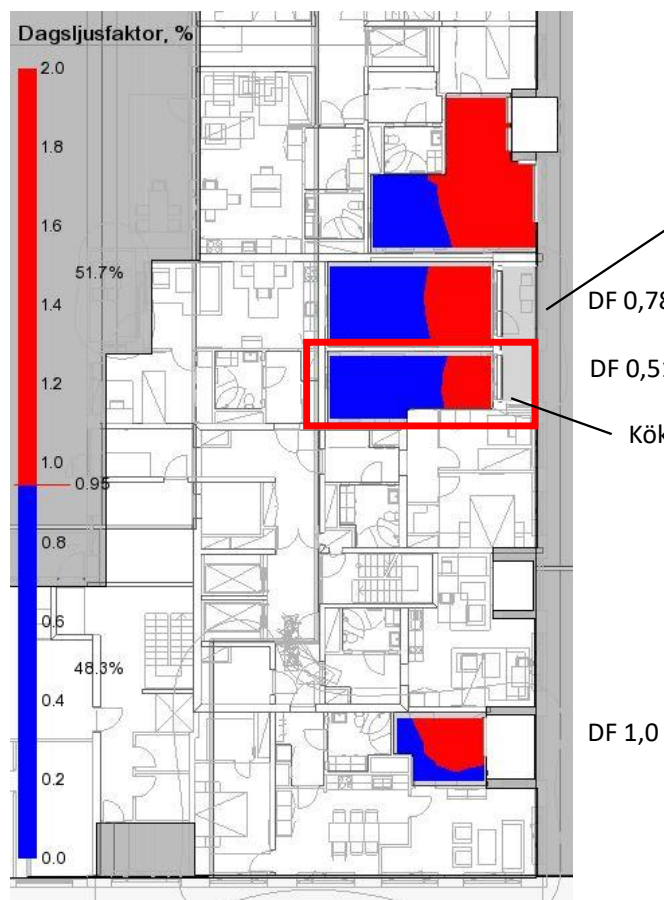
Incoord 2018-09-14

[REDACTED]

# Kv 3

Rödmarkerade rum är rum som varken uppfyller  $DF \geq 0,8 \%$  i bedömningspunkten eller  $DF_{median} \geq 1,0 \%$ . För dessa rum bör det utredas huruvida det krävs justeringar så att dagsljuset förbättras eller om det är möjligt att göra avsteg från funktionskravet med avseende på rummets tänkta användning.

## Planerade fasadkulörer



Dagsljus utan den avskiljande väggen mellan kök och vardagsrum. En DF på 0,97.

Incoord 2018-09-14

[Skriv namn]