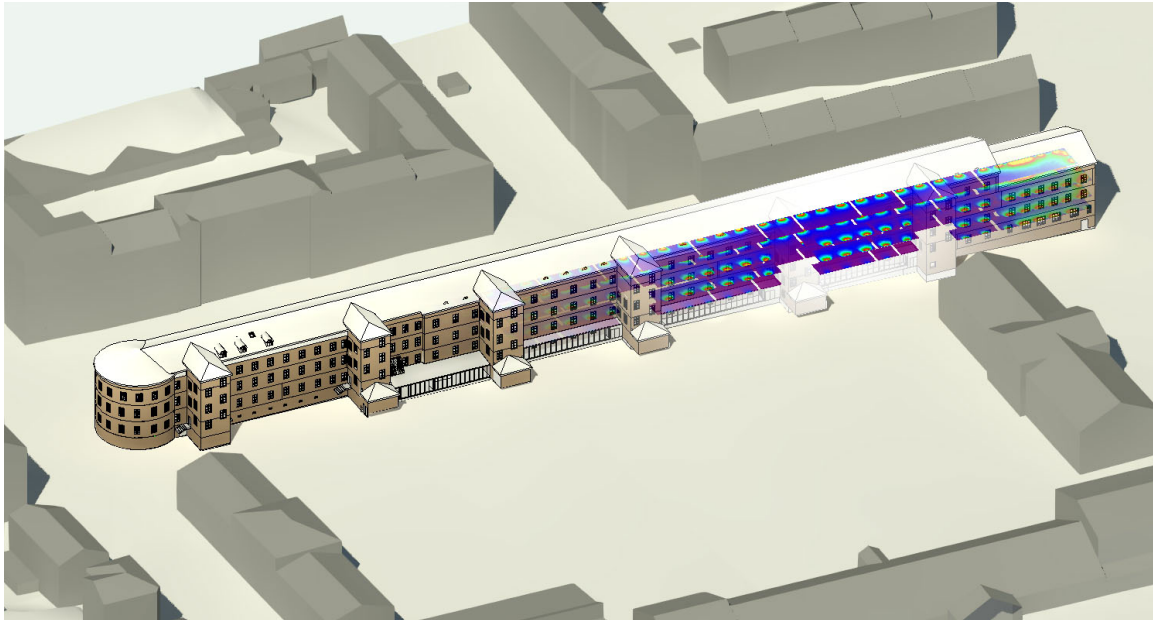

KV SPARRE 3
DAGSLJUSANALYSRAPPORT



UPPDRAG
UPPDRAGSNUMMER
UPPRÄTTAD AV
TEKNIKOMRÅDE
KUND
DATUM
DOKUMENTREFERENS

KV SPARRE 3
30075445-802
MAJID MIRI
ARKITEKT

2025-03-14

Innehåll

1	Inledning	3
2	Ytskikt och reflektionsvärden i ljusberäkningar	3
2.1	Reflektionsvärden för enskilda byggdelar	4
3	Beräkning av dagsljusfaktorn (DF) i kritiska rum	4
4	Slutsatser	6
5	Appendix	6
5.1	Daylight Factor (DF)	6
5.2	AFS 2020:1	7
5.2.1	137 §	7
5.3	Boverket byggregler, BBR	7
5.3.1	6:322 Dagsljus	7
5.4	Utdrag ur SS 914201	8
5.5	Nya byggregler börjar gälla 2025	8
5.5.1	Lägsta tillåtna dagsljusfaktor för bostäder	8
5.5.2	Lokaler: krav på dagsljus och utblick	9
5.5.3	Särskilt krav på dagsljus vid ändring av byggnader	10
5.6	Radiance-parametrar	10
5.7	Dagsljusanalysresultat	10

1 Inledning

Genom att tillämpa Boverkets riktlinjer för att bedöma dagsljus i bostadshus kan vi säkerställa att inomhusutrymmen uppfyller en miniminivå för dagsljusstillgång om vi följer de angivna kraven. Eftersom en ny BBR träder i kraft den 1 juli, baseras vårt projekt på både den nuvarande och den kommande BBR-standarden. Enligt den befintliga BBR klassificerar vi rum som dagsljus eller icke-dagsljus med hjälp av en 1 % Punktligt dagsljusfaktor. Vid tillämpning av den nya BBR och med hänsyn till "Särskilt krav på dagsljus vid ändring av byggnader" (se bilaga 5.5.3) använder vi däremot en 0,8 % dagsljusfaktor för denna bedömning.

3D-modellen som användes i dagsljusberäkningarna är baserad på en Revit-modell som tillhandahålls av arkitekter. För ljusberäkningarna användes mjukvaran Radiance. Radiance är ett erkänt ljus- och dagsljussimuleringsprogram som tagits fram vid Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California. De flesta program som erbjuder dagsljusberäkningar och analyser har Radiance som beräkningsgrund.

Det primära syftet med denna rapport är att identifiera områden som är lämpliga för omvandling till bostadsutrymmen. Eftersom de invändiga väggarna ännu inte har definierats i detta skede av projektet valde vi att exkludera alla invändiga lättväggar och istället endast lägga till väggar för att separera interiören från cirkulationsvägar. Därför genomförde vi dagsljusanalyser för alla utrymmen med potential att omvandlas till bostadslägenheter på plan 0, 1 och 2, medan vi hoppade över plan 3 på grund av dess likhet med plan 2. För plan 4 undersökte vi ett utrymme som ett representativt exempel för våningsplanet, både med och utan takfönster.

När det gäller materialen som används i våra beräkningar, eftersom denna studie genomfördes innan materialvalet fastställdes, tillämpades standardmaterial på alla större arkitektoniska element. För ljustransmissionsvärdena hos befintligt fönsterglas, som inte kommer att bytas ut, antog vi att det var tvåglasfönster med en neutral färg och en synlig ljustransmission på 80 % för all utvändig glasning. Slutligen, vad gäller Radiance-parametrarna som används i detta projekt, kan du ta en titt i bilaga 5.5.

2 Ytskikt och reflektionsvärden i ljusberäkningar

I Radiance uppskattas reflektionsvärdet på varje enskilt ytskikt i ett rum baserat på dess kulör och glans med följande formel:

$$\text{Reflektionsvärde} = (0.265 \times R + 0.670 \times G + 0.065 \times B) \times (1 - S) + S$$

Då **R**= rött, **G**=grönt, **B**=blått, och **S**=reflektion och alla **R**, **G**, **B**, och **S** är mellan 0 och 1.00.

RGB-värdet för materialet på en skala mellan 0-255 divideras med 255 för att ge ett reflektionsvärde mellan 0.0 och 1.0. För att fastställa glansvärde erfordras dock särskilda och kostsamma verktyg. Därför har en förenkling gjorts i beräkningarna, där relativt matta material för golv, väggar och tak ger 0.001 i reflektionsvärde för alla ytskikt.

Länkar för bedömning av materialets reflektionsvärde

För golven i de nya lokalerna kunde en mer exakt bedömning av reflektionsvärdet göras. Materialprov med det verkliga ytskiktet och ett genomsnittligt RGB-värde användes och beräknades via denna länk [link1](#)

Om materialets NCS-kulör är känd, kan även denna länk användas [link2](#).

¹ http://www.jaloxa.eu/resources/radiance/colour_picker/index.shtml

² https://www.e-paint.co.uk/Lab_values.asp?cRange=NCS%201950&cRef=S%200500-N

2.1 Reflektionsvärden för enskilda byggdelar

I detta skede av projektet har material för interiör och exteriör ännu inte valts. Därför har vi använt standardvärden för de huvudsakliga arkitektoniska elementen för både interiör och exteriör, tillsammans med typiska värden för transparenta material. Nedan hittar du de reflektions- och transmissionsvärden som tilldelats för detta projekt.

Fönsterbågar	60% reflektion
Fasadmaterial	30% reflektion
Exteriört markmaterial	20% reflektion
Interiöra golv	30% reflektion
Interiöra väggar	60% reflektion
Interiöra tak	80% reflektion
Exteriört fönsterglas:	80% synlig ljustransmission

3 Beräkning av dagsljusfaktorn (DF) i kritiska rum

Dagsljusfaktorn är en enhet som BBR efterfrågar för att mäta och utvärdera dagsljusförhållanden i alla regelbundna använda interiöra lokaler. Eftersom det är baserat på en fullständig mulen dag är det oberoende från orientering. Därför, förutom interiört och exteriört byggnadsmaterial, är höjden och avstånden mellan omgivande hinder en av de viktigaste faktorerna som påverkar mätningen av den interiöra dagsljusfaktorn (för att veta mer om dagsljusfaktorn, och BBR dagsljuskrav, se appendix 5.1 och 5.3).

Dagsljusfaktorn är en dagsljusmetrik som BBR kräver för att bedöma dagsljusförhållandena i alla regelbundet använda inomhusutrymmen. Eftersom den beräknas under antagandet av en helt molntäckt himmel, är den oberoende av orientering. Följaktligen är, förutom valet av interiör- eller exteriörmaterial, höjden och närheten av omgivande hinder de viktigaste faktorerna som påverkar dagsljusfaktormätningarna inomhus. För mer information om dagsljusfaktorn och BBR:s dagsljuskrav, se bilagorna 5.1 och 5.3.

I detta projekt beräknade vi dagsljusfaktorn för alla områden som kan omvandlas till bostadslägenheter. Eftersom det inte finns någon slutgiltig utformning för interna ljusväggar, utelöst vi dem, förutom de som avgränsar områden med kommunikationsytor. Nedan kan du se resultaten för plan 0, 1 och 2. Vi utelämnade plan 3 eftersom det är nästan identiskt med plan 2. För plan 4 genomförde vi en analys för ett utrymme med och utan ett takfönster, vilket kan representera den återstående delen av den våningen.

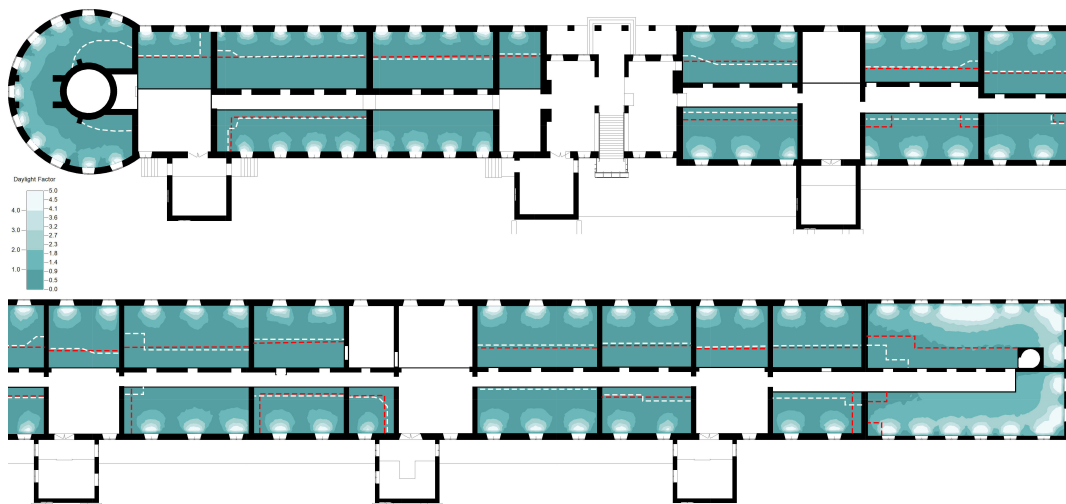
I alla bilder nedan (se även bilaga 5.7 där bilderna redovisas i större storlek) indikerar de vita streckade linjerna det maximala djupet av ett utrymme som kan definieras som ett dagsljusrum enligt de nuvarande BBR-dagsljusreglerna (se bilagorna 5.3 och 5.4 för mer information om nuvarande BBR). I denna analys används en 1% punktdagsljusfaktor för att klassificera utrymmen som dagsljusa eller icke-dagsljusa.

Dessutom representerar de rödaktiga streckade linjerna i bilderna nedan gränserna för rum som kan anses vara dagsljusa om vi tillämpar de nya BBR-dagsljuskraven i vår utvärdering (se bilaga 5.5 för mer information om den nya BBR). Enligt riktlinjerna i bilaga 5.5.3 under de nya BBR-kraven använder vi en 0,8% dagsljusfaktor för att avgöra om en punkt klassificeras som dagsljus eller icke-dagsljus.

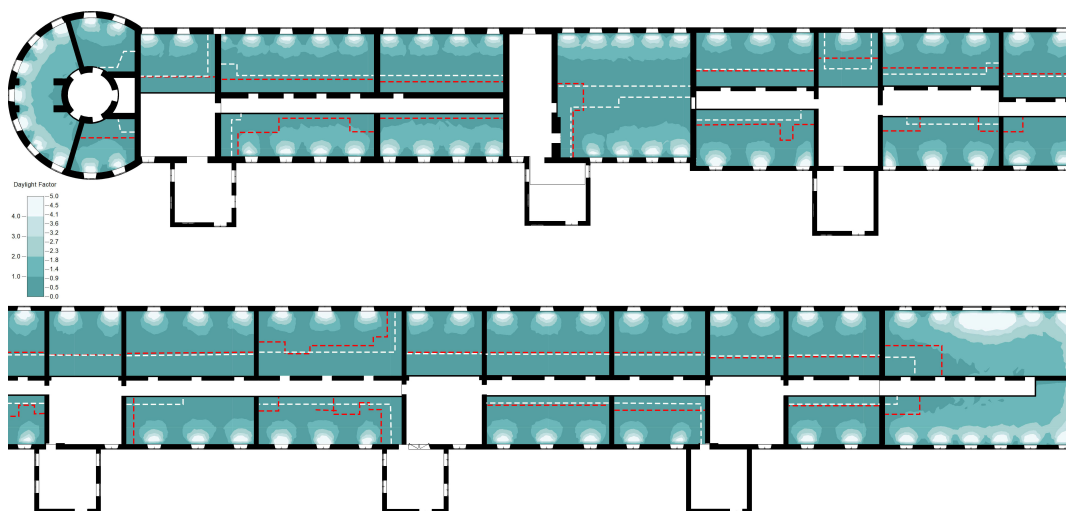
Genom att identifiera gränserna för dagsljusa utrymmen kan vi fastställa lämpliga platser för regelbundet använda områden såsom vardagsrum, sovrum eller kök inom den delen av våningen. För de återstående områdena som kan klassificeras som icke-dagsljusa bör vi tilldela dem till mindre frekvent använda utrymmen som toaletter, badrum, förråd och liknande.



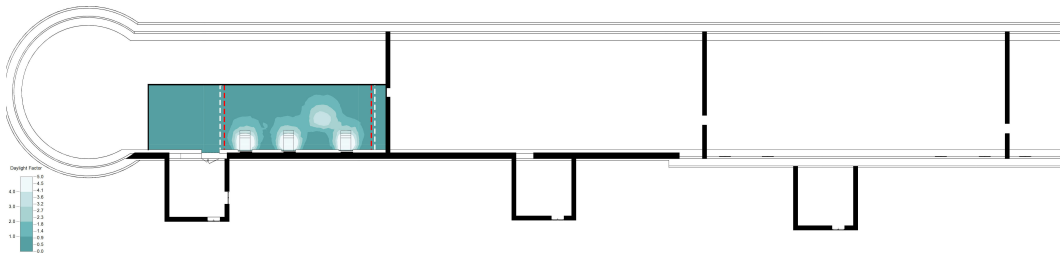
Figur 1: Beräkning av dagsljusfaktorn på plan 0. För de rum som är märkta som mörka rum beror bristen på tillräckligt dagsljus på att deras fönster inte har en direkt anslutning till utomhusmiljön. För att förbättra dagsljusinsläppet i dessa utrymnen behöver vi ta bort den passagen framför deras fönster.



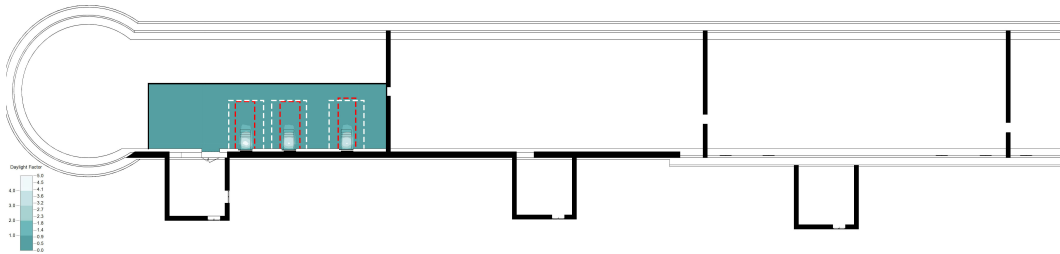
Figur 2: Beräkning av dagsljusfaktorn på plan 1



Figur 3: Beräkning av dagsljusfaktorn på plan 2



Figur 4: Dagsljusfaktorsberäkning för det representativa rummet med ett takfönster på plan 4



Figur 5: Dagsljusfaktorsberäkning för det representativa rummet utan takfönster på plan 4

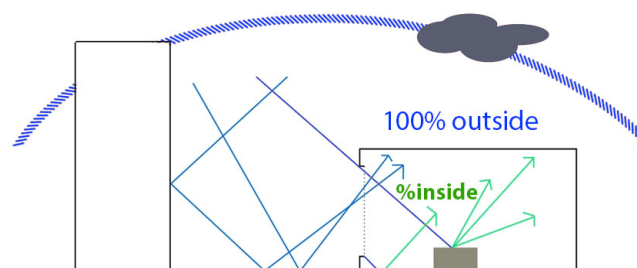
Det är viktigt att notera att om vi avser att omvandla någon av de studerade ytorna till kontor, bör vi istället hänvisa till AFS krav på dagsljus. Dock kräver AFS 2020:1 (se bilaga 5.2) enbart tillräcklig tillgång till dagsljus i arbetsområden utan att ge en tydlig definition av vad som utgör ett dagsljusbelyst rum eller utrymme. Den hänvisar till SS-EN 17037:2018 som referens, men eftersom BBR är den enda svenska föreskriften som uttryckligen fastställer kriterier för att klassificera ett rum som dagsljusbelyst eller icke-dagsljusbelyst, kommer detta projekt att följa BBR:s dagsljusdefinitioner (se bilaga 5.3) även för detta ändamål. Därför kommer alla analyser som visas ovan fortfarande att vara tillämpliga vid bedömningen av möjligheten att använda dessa utrymmen som kontor. Följaktligen bör vi sträva efter att tillämpa funktioner som betraktas som regelbundet använda utrymmen, såsom kontor, inom de dagsljusbelysta områdena, medan andra funktioner, såsom kopiatorrum, toaletter eller förråd, kan placeras i de övriga ytorna.

4 Slutsatser

På detta skede av projektet har de invändiga materialen och layouten ännu inte fastställts. Baserat på dagsljusberäkningarna i denna rapport och den tillämpliga versionen av BBR kan vi dock anta att om alla regelbundet använda utrymmen placeras inom de dagsljusbelysta områdena, kan de framtida lägenheterna eller kontoren uppfylla BBR-kraven med endast mindre justeringar av de invändiga materialen i framtiden.

5 Appendix

5.1 Daylight Factor (DF)



Figur 6: Princip för dagsljusfaktor

Dagsljusfaktorn (DF) som används för att utvärdera dagsljus enligt BBR, är definierad som förhållandet mellan en belyst yta på arbetshöjd på en speciell plats i byggnaden och ett samtidigt ostört dagsljus under samma yttre förhållanden. DF mäts på en horisontell yta och uttrycks i procent.

DF definieras som:

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

E_i = illuminans från dagsljus på en specifik punkt i arbetshöjd inomhus

E_o = illuminans utomhus på ett horisontellt plan från en mulen, ostörd himmel.

5.2 AFS 2020:1

5.2.1 137 §

Arbetsplatser ska vara utformade så att de kan ge tillfredsställande dagsljus och utblick under arbetsdagen.

1. Om kravet i första stycket inte går att uppfylla på grund av att 1. varken ombyggnad eller flytt till lokaler med dagsljus och utblick är rimlig, eller
2. 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.

5.3 Boverket byggregler, BBR

Boverkets Byggregler (BBR) är föreskrifter och allmänna råd om byggande och åtgärder. BBR beskriver olika krav på funktioner³.

5.3.1 6:322⁴ 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

För beräkning av fönsterglasarean kan en förenklad metod enligt SS 914201 användas. Metoden gäller för rumsstorlekar, fönsterglas, fönstermått, fönsterplacering och avskärningsvinklar 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.

³ <http://www.stockholm.se/ByggBo/Bygglov/a-o-lanksidor/Boverkets-Byggregler-BBR/>

⁴ Senaste lydelse BFS 2014:3

5.4 Utdrag ur SS 914201

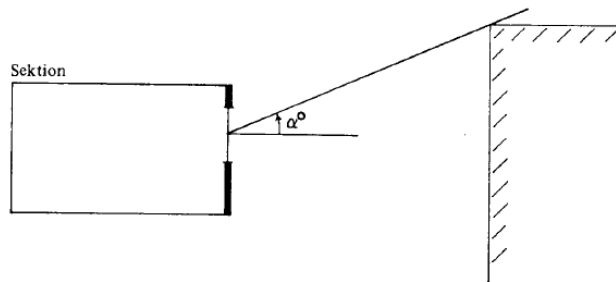
2 Förutsättningar

Den angivna formeln för beräkning av fönsterglasarean i rum gäller under följande förutsättningar:

Beräkningspunkt	1 m från mörkaste sidovägg på halvt rumsdjup och 0,8 m över golv.
Avskärmning	Vinkeln (α) mellan horisontalplanet och en linje från fönstrets mittpunkt till högsta skärmande punkten på en annan byggnad eller dylikt skall ligga i intervallet $0 \leq \alpha \leq 30^\circ$, se figur 1.
Rumsmått	2,5 m \leq bredd \leq 6,0 m 2,0 m \leq djup \leq 6,0 m Rumshöjd \geq 2,1 m
Fönster	Klara fönster med 2 eller 3 glas. En vägg med upp till 4 fönster i rad, dock inte excentriskt placerade mot väggens ena kant. Glasyta under 0,8 m över golv räknas inte. 0,6 m \leq höjd \leq 1,4 m 0,9 m \leq bredd \leq 1,5 m

Golv, väggar, tak Golv, väggar och tak skall vara normalt ljusa.

Om dessa förutsättningar inte uppfylls kan man inte tillämpa standarden. Man måste istället beräkna dagsljusfaktorn (se bilaga).



Figur 1 – Avskärmning, vinkel (α) mellan horisontalplanet och en linje från fönstrets mittpunkt till högsta skärmande punkten på en annan byggnad eller dylikt.

5.5 Nya byggregler börjar gälla 2025⁵

Boverkets nya byggregler om hygien, hälsa och miljö börjar gälla den 1 juli 2025. De nya reglerna kan börja tillämpas direkt när de börjar gälla.

Under en övergångsperiod är det möjligt att tillämpa äldre byggregler. Du kan läsa mer om när reglerna gäller och övergångsbestämmelser på sidan [Krav på skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö samt hushållning med vatten och avfall](#).

5.5.1 Lägsta tillåtna dagsljusfaktor för bostäder

Dagsljuset får vara olika, i olika vistelserum i en bostad. Dagsljusfaktorn ska dock vara minst 1,0 procent, för minst halva den sammanlagda bedömda ytan av samtliga vistelserum i bostaden.

Vad menas med dagsljusfaktor?

Dagsljusfaktorn är ett mått på belysningsstyrkan inomhus, från en jämnmulen himmel, i förhållande till belysningsstyrkan utomhus samtidigt. Med dagsljusfaktorn 1 procent menas, att en hundradel av dagsljuset utomhus tar sig in i rummet

⁵ <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/hygien-halsa-och-miljo/ljusforhallanden/>

Vad menas med rum där människor vistas mer än tillfälligt?

"Vistelserum", rum där människor vistas mer än tillfälligt, anses vara utrymmena för samvaro, matlagning, måltider samt sömn och vila. Kravet gäller alltså inte för toaletter, förråd eller andra utrymmen där man bara vistas tillfälligt.

Vilken yta ska bedömas?

För varje vistelserum ska man ange för vilken yta man har beräknat dagsljusfaktorn. Man ska använda en fackmässig metod. Till exempel utesluts ytan närmast väggar enligt en standard för dagsljusberäkning.

Vad menas med halva den bedömda ytan?

Av den bedömda ytan ska halva ytan ha en dagsljusfaktor som är minst 1,0 procent. I de äldre byggreglerna gällde kravet i stället en viss punkt, ungefär mitt i rummet. I princip innebär även det, att kravet gällde halva ytan i rummet.

Den stora skillnaden är att det förra kravet skulle uppnås i varje vistelserum. Det nya kravet ställs på hela bostaden. Man räknar alltså ihop de bedömda ytorna för alla vistelserummen. Det innebär att ett rum kan tillåtas ha mindre dagsljus, om andra rum har mer dagsljus.

Inget krav på direkt dagsljus

Det görs ingen skillnad på direkt eller indirekt dagsljus så länge kravet på dagsljusfaktor 1,0 procent för halva den bedömda ytan uppnås. Dagsljus får alltså passera genom flera glaspartier, till exempel balkonginglasning och fönster i fasad. Det kan också komma in reflekterat dagsljus genom fiberoptisk kabel eller med någon annan teknik. Även om det inte finns krav på direkt dagsljus så ska dagsljuset som kommer in i byggnaden inte förvanskas så att de hälsosamma effekterna av dagsljuset går förlorade.

Krav på dagsljus för bostäder som har delade bostadsfunktioner

För bostäder med delade bostadsfunktioner, som en studentkorridor, ska kravet uppfyllas både för boendeenheten, som är för enskilt bruk, och för utrymmena för delade funktioner. Dagsljusfaktorn ska alltså vara minst 1,0 procent för halva den bedömda ytan av boendeenheten, och också för halva den bedömda ytan för utrymmena med delade funktioner.

5.5.2 Lokaler: krav på dagsljus och utblick

För lokaler är byggreglernas krav på dagsljus och utblick kvalitativt, och alltså inte närmre preciserat. Det ska finnas utblick och tillräckligt dagsljus i vistelserum i lokaler. Det gäller alla typer av lokaler, exempelvis kontorslokaler, vårdlokaler och rum för undervisning eller annan pedagogisk verksamhet.

Kravet innebär att vistelserum ska utformas med tillgång till dagsljus och att fönster ska placeras så att de kan erbjuda utblick för personer som vistas i lokalerna. I lokaler för förskolebarn kan därmed fönster behöva placeras med hänsyn till barnens längd, och i vårdlokaler anpassat till sängliggande patienter. Det finns fackmässiga metoder i standarder för att beräkna och värdera dagsljus och utblick i lokaler.

Kraven gäller inte om det är orimligt

Kraven gäller inte om det är orimligt. Till exempel kan kraven bedömas som orimliga för hotellrum, där man bara sover temporärt, och i arbetslokaler där dagsljus inte är möjligt, som i större industrilokaler eller i butiker i tunnelbanan. Det finns också lokaler där dagsljus är olämpligt, med hänsyn till den avsedda användningen, till exempel utställningslokaler och arkiv.

För lokaler finns krav om dagsljus och utblick även i Arbetsmiljöverkets regler, se rubriken "Annan lagstiftning som reglerar ljusförhållanden" på denna sidan.

5.5.3 Särskilt krav på dagsljus vid ändring av byggnader

Utgångspunkten vid ändring är att de krav som gäller för ljusförhållande vid uppförande av nya byggnader även gäller vid ändring av byggnader. Men vid ändring av byggnader får byggherren anpassa de krav som gäller vid uppförande av nya byggnader.

För att säkerställa att man inte gör bostäder i utrymmen där ljuset är undermåligt, till exempel i källare och andra mörka utrymmen finns ett särskilt krav på dagsljus vid ändring av byggnader. En dagsljusfaktor på 0,8 kan godtas men inte lägre och det måste fortfarande finnas skäl enligt 12 kap. 1 §.

Regeln gäller om en ny bostad inreds i en befintlig byggnad, det kan till exempel vara oinredda vindar eller butikslokaler i bostadshus. Kravet gäller även byggnader som har använts för andra ändamål än bostäder till exempel kontorsbyggnader.

Regeln gäller dock inte för en lokal som tidigare har varit en bostad, och som återigen görs om till en bostad. Om det inte har gjorts ingrepp när den omvandlades till lokal så ställs mycket begränsade krav om man vill ändra tillbaka användningen till bostad igen.

Ytterligare anpassning för byggnader med ett stort kulturhistoriskt värde

Bestämmelsens andra stycke ger ett ytterligare utrymme för viss anpassning av dagsljuskravet. Det gäller för enstaka byggnader med ett stort kulturhistoriskt värde, om en omvandling till bostäder är nödvändig för att byggnaden ska få en ny funktion samtidigt som det finns begränsad möjlighet att ta upp nya fönster. Det kan till exempel avse vattentorn och silos. En bedömning ska ändå göras av att utformningen inte medför en oacceptabel risk för människors hälsa.

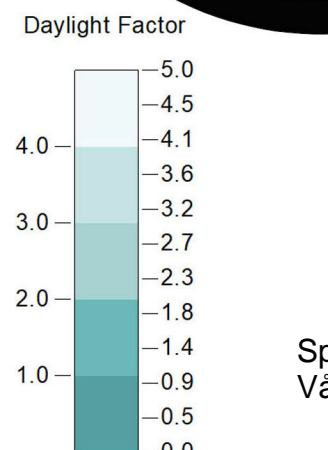
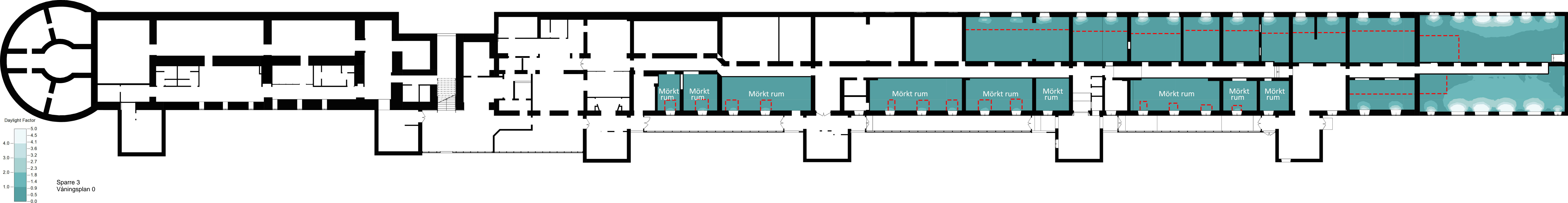
5.6 Radiance-parametrar

Nedan redovisas Radiance-parametrarna som alla beräkningar i projektet baseras på:

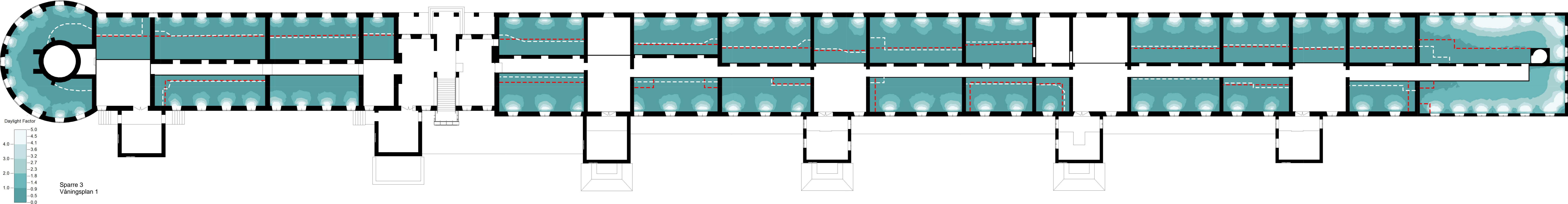
- dp: 512
- ar: 512
- ms: 0.063
- ds: 0.2
- dt: 0.05
- dc: 0.75
- dr: 2
- st: 0.15
- ab: 12
- aa: 0.05
- ad: 1500
- as: 100
- lr: 6
- lw: 0.004

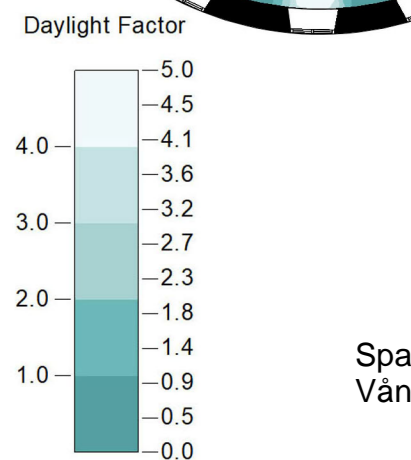
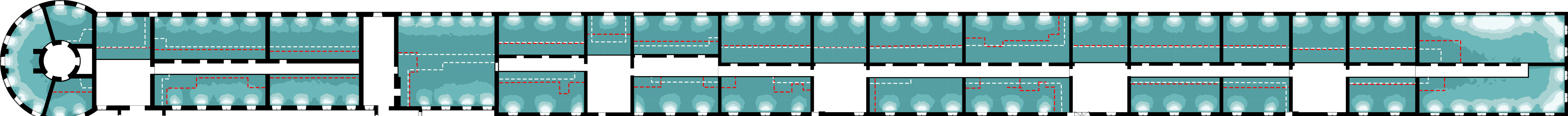
5.7 Dagsljusanalysresultat

Nedan kan du hitta dagsljusanalyserna för plan 0, 1, 2 och 4 i större format.

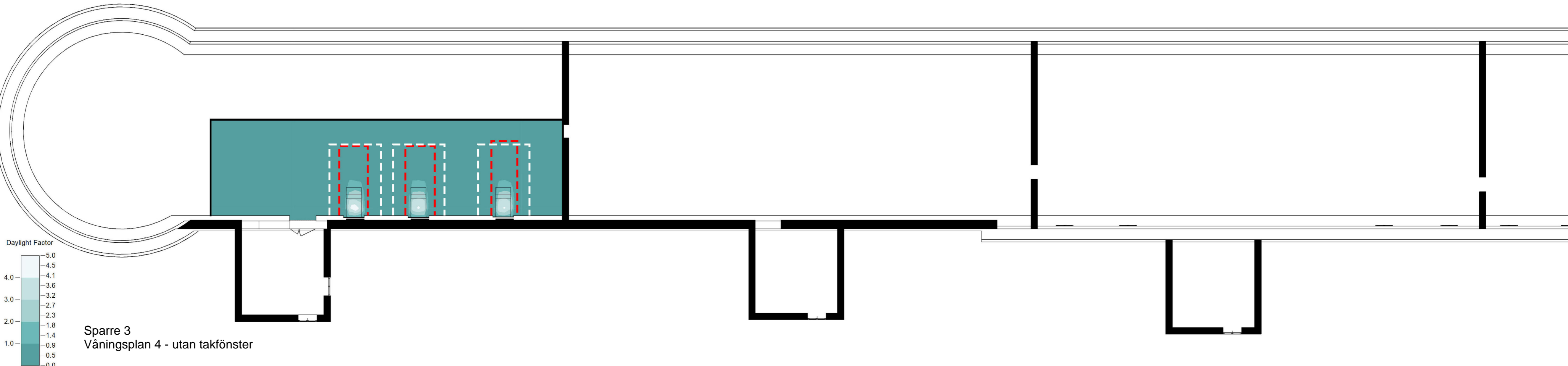


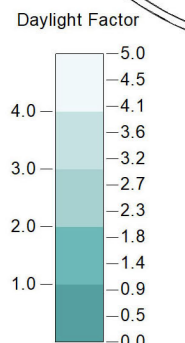
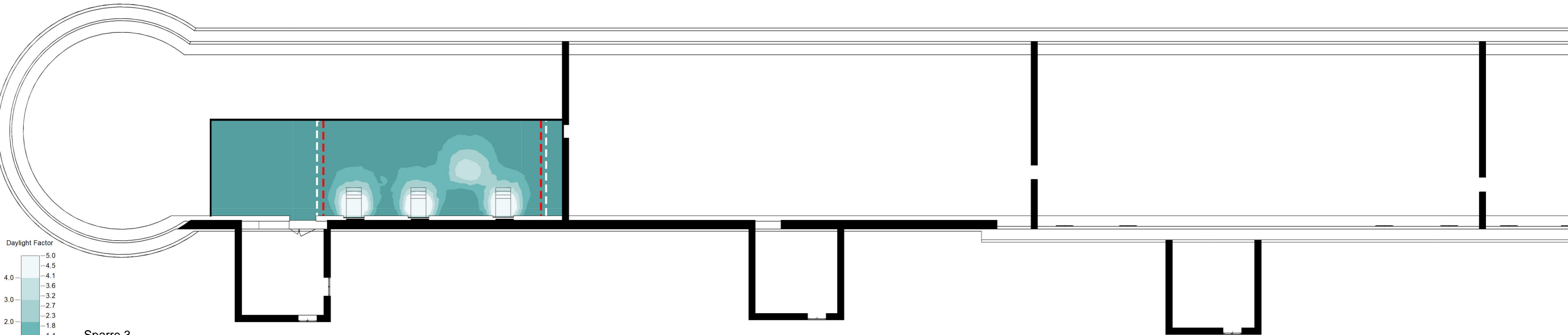
Sparre 3
Våningsplan 0





Sparre 3
Våningsplan 2





Sparre 3
Våningsplan 4 - med takfönster