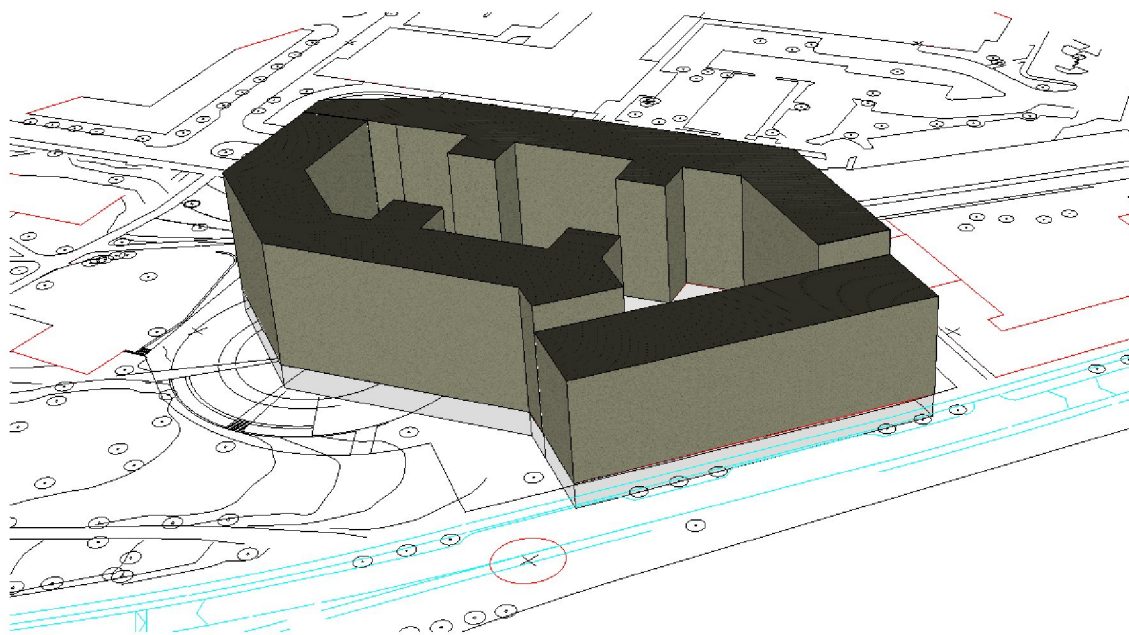


AFA FASTIGHETER
SILVERSKOPAN 3
ENERGI PM DETALJPLAN
2022-03-18



Handläggare: Tor Landin
Granskad av: Jakob Renvaktar
Datum: Rev 220318

Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	3
2	PROJEKTKRAV	4
2.1	MYNDIGHETSKRAV	4
2.2	FASTIGHETSINDELNING	5
2.3	MILJÖFÖRVALTNINGEN STOCKHOLMS STAD	5
2.4	MILJÖCERTIFIERING	6
3	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH METODIK.....	6
3.1	BERÄKNINGAR	6
3.2	ENERGISAMORDNING GENERELLT	6
3.3	ENERGISAMORDNING VVS & STYR.....	6
3.4	ENERGISAMORDNING EL OCH SOLCELLER	7
3.5	ENERGISAMORDNING ARKITEKT OCH BYGG	7
3.6	FASTIGHETSENERGI OCH HUSHÅLLSENERGI	8
3.7	DAGSLJUS	8
4	RESULTATREDOVISNING EXEMPEL.....	10
4.1	ENERGIANVÄNDNING	10

Bilaga 1 Formfaktor tidig beräkning DP

Bilaga 2 PM Förstudie solceller

Bilaga 3 Dagsljusfaktor tidig bedömning

Bilaga 4 Dagsljus typplan Silverskopian

Bilaga 5 Dagsljus påverkan Öskaret grannfastighet

* Energiförbrukning räknas fram i ett senare skede i projektet. En tidigt skede bedömning finns tillsvärdare i bilaga 1.

I Inledning

Under 2018 startade Stockholms stad arbete med ett planprogram för ett större område i Södra Sabbatsberg. Syfte var att ta ett helhetsgrepp över stadsdelens utveckling tillsammans med berörda fastighetsägare. Nya förutsättningar har dock inneburit att det inte längre är möjligt att arbeta vidare med det nya detaljplaneprogram som påbörjades 2018. Stockholm stad föreslog därför att respektive fastighet arbetar vidare med fortsatt planering i detaljplaneprocesser, dock i nära samarbete med varandra. Fastigheten Silverskopian 3 (tidigare Sabbatsberg 22) är en sådan fastighet och utredning inför detaljplan har nu påbörjats.

Fastigheten, Silverskopian 3, är i dag bebyggd med bland annat bostäder. Syftet med den nya detaljplanen är i huvudsak att ersätta dagens bebyggelse med nytt kvarter, ca 250 lägenbeter, nya publika verksamhetslokaler i entréplan, nya kontorslokaler, garage och ny förskola.

Planområdet utgörs av fastigheten Silverskopian 3 och ligger i Vasastaden, strax nordväst om Stockholm Central.

I.1 Uppdrag

Bengt Dahlgren Stockholm AB har fått i uppdrag av AFA Sjukförsäkringsaktiebolag att genomföra en energiutredning inför detaljpaneläggning av fastigheten Silverskopian 3. Energiutredningen ska redogöra fortsatt underlag för kravställning och riktlinjer för kommande arbeten och projektering som påverkar energiprestandan för projektet Silverskopian 3.

Detta dokument blir en vidareutveckling för Silverskopian 3 på det övergripande dokumentet för hela området kring Södra Sabbatsberg som gjordes av Tyréns i PM Hållbar Energianvändning daterad 2020-01-31 och staden menar att det är angeläget att ta ett helhetsgrepp över stadsdelens utveckling

Den befintliga bostadsbyggnaden på Silverskopian 3 har en deklarerad energiprestanda om 115 kWh/m², år.

Planhandlingarna för Silverskopian 3 bör innehålla redovisning som bidrar till att nå stadsbyggnadsmålet om En klimatsmart och tålig stad samt miljöprogrammets mål om Ett fossilfritt och klimatpositivt Stockholm 2040.

* Energiprestanda räknas fram i ett senare skede i projektet. En tidigt skede bedömning finns tillsvdare i bilaga 1.

2 Projektkrav

2.1 Myndighetskrav

Gällande regelverk för uppförandet av byggnaden är BBR 29, BFS 2011:6 med ändringar till och med 2020:4.

För nybyggnation av flerbostadshus gäller följande krav på energihushållning:

- Primärenergitalet ska vara $\leq 75 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$
- Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient ska vara $\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

För nybyggnation av lokal gäller följande krav på energihushållning:

- Primärenergitalet ska vara $\leq 70 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$
- Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient ska vara $\leq 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$.

För blandad verksamhet skall kraven viktas mellan flerbostadshus och lokal baserat på förhållandet mellan A_{temp} gäller följande krav på byggnaden som helhet:

- Primärenergitalet ska vara $\leq \text{XX}^* \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$
- Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient ska vara $\leq 0, \text{XX}^* \text{ W/m}^2\text{K}$.

Nedanstående viktningsfaktor, är gällande för projektet enligt BBR 29:

- | | |
|-----------------------|-----|
| • Viktningsfaktor, el | 1,8 |
| • Fjärrvärme | 0,7 |
| • Fjärrkyla | 0,6 |

2.2 AFA övergripande energimål

Under 2020 tydliggjorde Afa Fastigheter sin strävan att vara en del av ett hållbart samhälle genom att definiera visionen:

- Klimatneutralt
- Cirkulärt
- Tryggt och hälsosamt

Mål för 2021 → är att minska energianvändning med 1 % per kvm årligen.

* Energiförbrukning räknas fram i ett senare skede i projektet. En tidigt skede bedömning finns tilläggat i bilaga 1.

Mål	Resultat 2020	Framåtblick 2021
Klimatneutralt		
Reducera energianvändningen med 15% per kvm 2015 – 2020 Mål 2020: 106 kWh/m2	Reduktionen av energi-användningen över perioden blev 21,4% per m2 105 kWh/m2	De närmaste fem åren är målet att vi ska reducera minst 1% per kvm årligen
Fossilfria transporter 2025 (biobränsle, biogas, vätgas, el) 2030 (biogas, vätgas, el)	Transportarbetet i driften av fastigheterna var till 47% fossilfri, en nedgång med 16% jämfört med 2019 En betydande andel av transporterna av avfall skedde med biogas	Vi driver på mot fossilfria transporter och avsikten är att även inkludera rapportering från byggprocess och avfallsinsamling

Figur 1. Resultat 2020 och framåtblick 2021 (https://www.afafastigheter.se/Hallbarhet/Uppfoljning_resultat_2020).

2.3 Fastighetsindelning

Fastighetsindelningen bör klargöras tidigt i projektet då krav i kap 9 BBR avseende energiprestanda gäller per fastighet. En energiberäkning skall göras per fastighet och man kommer framgent göra en energideklaration per fastighet. Då Silverskopian 3 är ett kvartersområde behöver man bryta ut respektive fastighet och utvärdera Energiprestandan E_p [kWh/m²,år] i enlighet med fastställd fastighetsindelning.

Även när det gäller de tekniska installationerna vvs/el samt ev solceller är det viktigt med fastighetsindelningen. Försörjning och energimätning per huskropp och per system behöver planeras och förberedas. För solceller är det därtill otillåtet att skicka el mellan fastigheter så även eventuella solcellsanläggningarna behöver projekteras per fastighetsindelning.

Husen kommer att byggas med samma byggnadsteknik men viss skillnad i energiprestanda förväntas med hänsyn till lite olika förutsättningar av läge/verksamhet etc.

2.4 Miljöförvaltningen Stockholms Stad

I miljöprogrammet och i stadens hållbarhetskrav skall kravet vid nybyggnation på mark som inte ägs av staden vara i enlighet med BBR krav.

För att uppföra en ny stadsdel med krav på hållbara lösningar krävs tydliga mål för både energianvändning samt energitillförsel. Det innebär att detaljplanen ska ge bra förutsättningar för byggnader att klara hårda krav på energiprestanda och egen elproduktion med exempelvis solceller. Här ingår flera parametrar så som; formfaktor, dagsljus, solinstrålning, potential för solceller, geoenergi, energieffektivitet och systemaspekter energi- och kylsystem. Förslag på hur dessa parametrar ska användas i kommande utredningar redovisas i denna rapport.

* Energiprestanda räknas fram i ett senare skede i projektet. En tidigt skede bedömning finns tillsvärdare i bilaga 1.

2.5 Miljöcertifiering

Ingen miljöcertifiering är beslutad för detta projekt i nuläget.

3 Förutsättningar och metodik

3.1 Beräkningar

Energiberäkningar skall genomföras i beräkningsprogram IDA ICE eller likvärdigt. Beräkningar utförs i enlighet med kapitel 9 i BBR 29, BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4 samt enligt BEN3¹ samt Sveby²

3.2 Energisamordning generellt

Projektet bör anlita en energisamordnare som hjälper projektgruppen att utvärdera och kravställa projektets utformning avseende energiprestanda. Detta för att ge bästa möjliga förutsättningar att nå uppsatta mål.

Tidiga studier i programskede när första utkast på husets utformning rekommenderas för att arbeta in rätt kravställning i berörda projektörers handlingar. Energiberäkning görs i programskede och det kommer med all sannolikhet behövas ge förslag på energibesparande åtgärder för att nå krav/mål avseende energiprestanda.

Energisamordnaren hjälper då projekteringsgruppen och projekteringsledaren att utvärdera hur många kWh/m² respektive åtgärd kan bidra med för att nå mål/krav.

LCC beräkningar görs efter behov som beslutsunderlag vid större systemval.

Energiberäkningar och andra typer av byggnadssimulering utförs efter behov.

3.3 Energisamordning vvs & styr

Exempel på relevanta frågeställningar för vvs och energisamordnare att utreda är:

- Geoenergi eller Fjärrvärme + Fjärrkyla systemlösning
- Behov av kyla i lokaler/förskolor. Fjärrkyla eller DX
- Kravställa vattenbesparande armaturer med Energiklass A enligt SS 820000:2010 och SS 820001:2010. Reducerar tappvarmvattenenergianvändningen för bostäder med ca 10% enligt BEN 3.

* Energiprestanda räknas fram i ett senare skede i projektet. En tidigt skede bedömning finns tillsvdare i bilaga 1.

- Kravställa VVC isolering motsvarande klass A och inte klass B för att säkerställa låga VVC förluster.
- Kravställa lämplig nivå SFPv och värmeåtervinning för luftbehandlingsaggregat
- Kravställa luftflöden i lägenhet. 15 eller 20 l/s i badrum? Kolfilterfläkt eller spjäll? 10 eller 15 l/s i kök?
- Spillvattenvärmeväxlare. En passiv spillvattenväxlare reducerar energianvändning för tappvarmvatten med ca 10 %schablonmässigt. Finns även spillvattenväxlare som ansluts till värmepump där mer energi kan återanvändas till huset. Något krångligare och mer platskrävande lösning dock.
- Lämplig omfattning (antal och placering) på energimätare mht energieffektiv drift och uppföljning.
- Referensgivare temperatur på våningsplan. Användbart i förvaltningsskede.

3.4 Energisamordning el och solceller

Exempel på relevanta frågeställningar för el och energisamordnare att utreda är:

- Lämplig omfattning (antal och placering) på elmätare mht energieffektiv drift och uppföljning.
- Utreda solceller på tak.
 - Lämplig och möjlig placering mht takplan, skuggning och taksäkerhet
 - Installerad kWp med hänsyn till husets beräknade elanvändning/behov.
 - Beräkna avsättningen i huset mht producerad el respektive behovet av el
 - Vid behov utreda batterilagring för att förbättra avsättning
- Ingen elektrisk golvvärme badrum är en förutsättning. Elgolvvärme faller numer på fastighetsenergin och ingår därmed i energiberäkning och vid energideklaration. Påslaget på energiprestanda E_p blir som regel mycket högt och omöjliggör efterlevnad av energikrav med ambition på hållbarhet och låg energiprestanda.
- Ingen elvärme i så stor utsträckning som möjligt då energiprestanda påverkas negativt mht hög viktningsfaktor för energislag el.
- Lämplig omfattning (antal och placering) på elmätare mht energieffektiv drift och uppföljning.

3.5 Energisamordning arkitekt och bygg

Exempel på relevanta frågeställningar för arkitekt, byggkonstruktör och energisamordnare att utreda är:

- Tidig beräkning dagsljus för att identifiera kritiska rum. Åtgärder och eventuell risk för avsteg dokumenteras.
- Tidig utvärdering av Formfaktor vilket kommer ge en indikation på om huset har ett mer eller mindre bra utformning sett till energiprestanda.

* Energiprestanda räknas fram i ett senare skede i projektet. En tidigt skede bedömning finns tillsvidare i bilaga 1.

- Lämplig kravställning och utvärdering av U-värden konstruktioner samt glasade konstruktioner (fönster, skyltfönster, entrépartier). I förhållande till krav på U_m samt energiprestanda E_p i BBR29.
- Behov av solskydd. Ev kravställning av mellanliggande persienner i 2+1 fönster för boende. Ev kravställning av invändig/utvändig solavskärmning för lokaler.
- Isolering mellan boende och garageytor.
- Skall projektet beräkna faktiska köldbryggor eller köra med endast schablon? Trubbigare noggrannhet och risk finns att man både underskattar eller överskattar. Energisamordnare eller Konstruktör kan beräkna köldbryggor på våra typdetaljer.
- Stora överhäng över lokalerna kommer begränsa dagsljusinsläpp i dessa utrymmen.
- Takkonstruktioner med sluttande plåttak likt sekelskifteshus gör det svårare med placering solceller och taksäkerhet.
- Då kvarteret är helt inbyggt kommer innergården och utrymmen mot innergård bli mörkare än normalt. Risk avseende dagsljuskrav. De äldre kvarter som finns i Stockholms innerstad (tex Vasastan) klarar generellt inte dagens byggregler avseende moderna dagsljuskrav så om dessa fastigheter uppförs i samma stil finns stor risk att det krävs avsteg även i detta projekt.

3.6 Fastighetsenergi och hushållsenergi

Vid bedömning av byggnadens primärenergital beräknas fastighetsenergi enligt BBR. Det inkluderar köpt energi vid normalt brukande för uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och fastighetsel (el till fläktar, pumpar, styrsystem, allmän belysning, värmekablar, hissar).

I fastighetsenergin inkluderas ej hushållsspecifik elanvändning såsom belysning och el för utrustning.

3.7 Dagsljus

Dagsljustillgången är viktig när de kommer till byggnadens brukande- och boendekvalitet. Generella riktlinjer att ha i åtanke vid nybyggnation av främst bostäder:

- Fönsterpartier bör placeras i mitten av rummens ytterväggar och fördelas jämnt över hela bredden.
- Fönsterpartier bör placeras högt på rummens ytterväggar för att kasta dagsljuset långt in i rummen.
- Djupa rum bör undvikas i så stor utsträckning som möjligt.
- Minimera mängden karmandel, gynnsamt både för dagsljusinstrålning och U- värde
- LT värde krävställs tillsammans med U och g värde och ev behov av solskydd i Fönsteruppställning efter samråd med Energisamordnare och Arkitekt.

* Energiprestanda räknas fram i ett senare skede i projektet. En tidigt skede bedömning finns tillsviðare i bilaga 1.

Fastighet/Kund: AFA Fastigheter**Uppdragsnr.:** 15997**Uppdrag:** Energi PM detaljplan**Datum** 2022-03-18

- Planera fönster och rums utformning med hänsyn till kringliggande skuggande objekt samt husets egenskuggning (balkonger, det egna kvarteret).
- Extra åtgärder krävs sannolikt för att undvika avsteg från dagsljuskrav för utrymmen.
 - Rum i hörnen på innergården.
 - Rum långt ner på innergården. Särskilt om det därtill placeras balkong ovanför.
 - Rum på lägre plan utåt gatan kommer att skuggas av grannfastigheter.

* Energiförbrukning räknas fram i ett senare skede i projektet. En tidigt skede bedömning finns tillägg i bilaga 1.

4 Resultatredovisning exempel

4.1 Energianvändning

Köpt energi (specifik energianvändning) redovisas för att möjliggöra uppföljning samt redovisning i enlighet med krav från miljöförvaltningen Stockholms Stad.

Energiprestanda redovisas i form av "Primärenergital" för redovisning i enlighet med BBR29.

Se nedan exempeltabell.

Tabell 2: Exempel på sammanställning av byggnadens specifika energianvändning samt primärenergital för olika delposter

<i>Energiposter HUS X</i>	<i>Specifik energianvändning (kWh/m² A_{temp}, år)</i>	<i>Primärenergital (kWh/m² A_{temp}, år)</i>
Värme (fjärrvärme)	XX	XX
Tappvarmvatten & VVC (fjärrvärme) ³	XX	XX
Komfortkyla (el till KM)	XX	XX
Fläktar (el)	XX	XX
Övrig fastighetsel ² (el)	XX	XX
Solceller	-XX	-XX
Summa¹	XX	XX

1. Inklusive 10 % säkerhetspåslag på samtliga poster utom tappvarmvatten och VVC

2. Avser el för hissar, styr- och övervakning och belysning i trapphus och utomhus.

3. För bostäder: avdraget 10% av tappvarmvattenenergianvändningen till följd av energieffektiva tvättställs-, köks-, och duschblandare). Merparten av armaturena bör uppfylla energiklass A enligt SS 820000:2010 och SS 820001:2010. Utöver detta även avdraget 10% av tappvarmvattenenergianvändningen till följd av spillvattenvärmeväxlare.

Den genomsnittliga värmegenomgångskoefficient har beräknats till **XX W/m², K**, vilket kan jämföras mot BBR-kravet i nybyggnad som är 0,40 W/m², K.

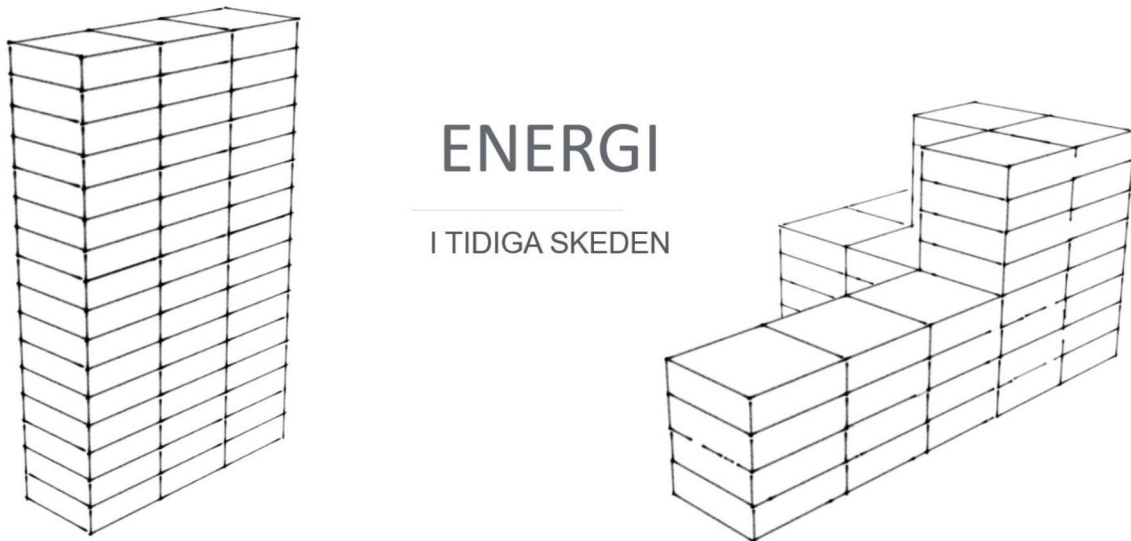
Alla indata och förutsättningar för beräkning skall tydligt redovisas i en indatalista.

* Energiprestanda räknas fram i ett senare skede i projektet. En tidigt skede bedömning finns tillsvidare i bilaga 1.

Bilaga I – Formfaktor tidig beräkning DP

Formfaktor

Formfaktor är ett begrepp som redovisar total omslutningsarea dividerat med A_{temp} . Detta blir en enhetslös kvot som för de flesta fastigheter hamnar mellan ca 0,5 och 1,5. En låg formfaktor antyder lite klimatskal i förhållande till husets A_{temp} . En hög formfaktor antyder mkt klimatskal i förhållande till husets A_{temp} . Transmissionsförlusterna är 3x så höga för ett hus med 1,5 i formfaktor jämfört med ett hus med 0,5 i formfaktor.



Figur 1. Formfaktor. Vilket av dessa hus har lägst dvs bäst formfaktor?

FORMPRESTANDA

Formfaktorn multiplicerat med husets genomsnittliga värmegenomgångstal U_m (W/m^2K) ger begreppet ”Formprestanda”. Detta kan med hjälp av statistiskt underlag från tidigare genomförda projekt ge ett bra underlag för en prognos på energiprestandan innan en fullständig energiberäkning för ett flerbostadshus genomförs.

FORMPRESTANDA FÖR SILVERSKOPAN 3

Fastighetens ungefärliga geometri är känd. Taket kommer utföras i etapper med lite olika höjder med kungsbalkonger. Där exakt geometri inte är fastställd. Men för syfte att börja fastställa ungefärlig formprestanda tas en grov 3D modell fram som fångar upp de stora dragen i byggnadens form. Geometrier på denna modell för formprestanda baseras på ”nollhandling” utskickad 2021-06-09 dvs planritningar och sektioner tillhandahållna från A.

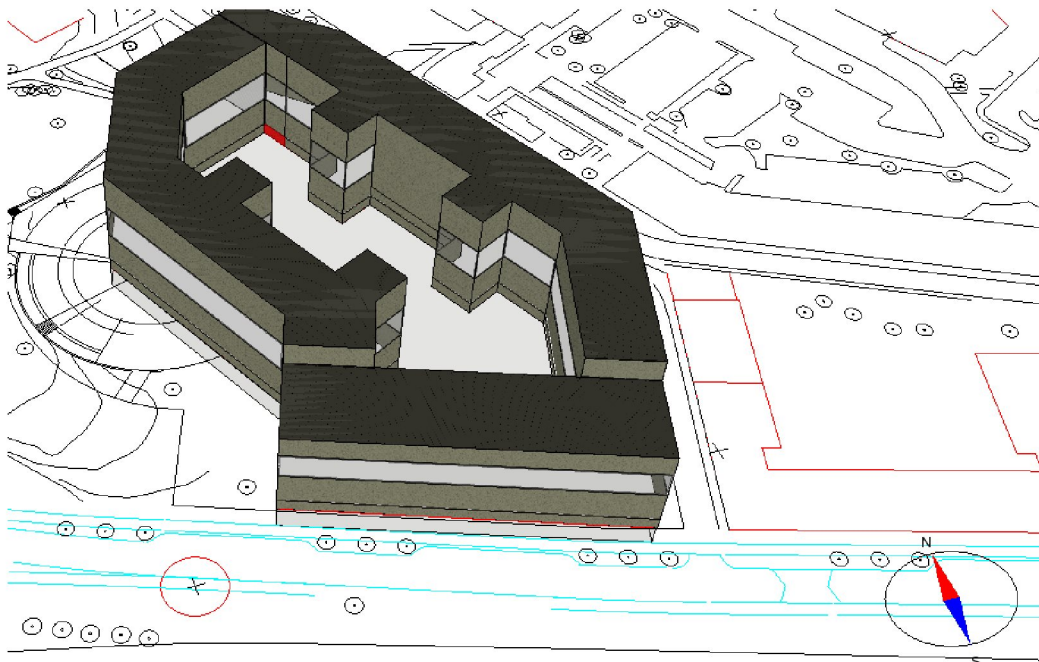
Tabell 1 nedan redovisar antagna U-värden för beräkning av formprestanda.

Tabell 1. Antagna U-värden (arbetsvärden i tidigt skede) per byggkomponent.

Typ	Värde/beskrivning		Kommentar
U-värde, byggnadsdelar	Yttertak	0,10 W/m ² ,K	Antaget BDAB
	Fasad	0,15 W/m ² ,K	Antaget BDAB
	Golv mot mark	0,15 W/m ² ,K	Antaget BDAB (exl mark)
	Fönsterpartier	1,0 W/m ² ,K	Antaget BDAB

Nedan Figur 2 visar modell för bedömning av formfaktor tidiga skeden.

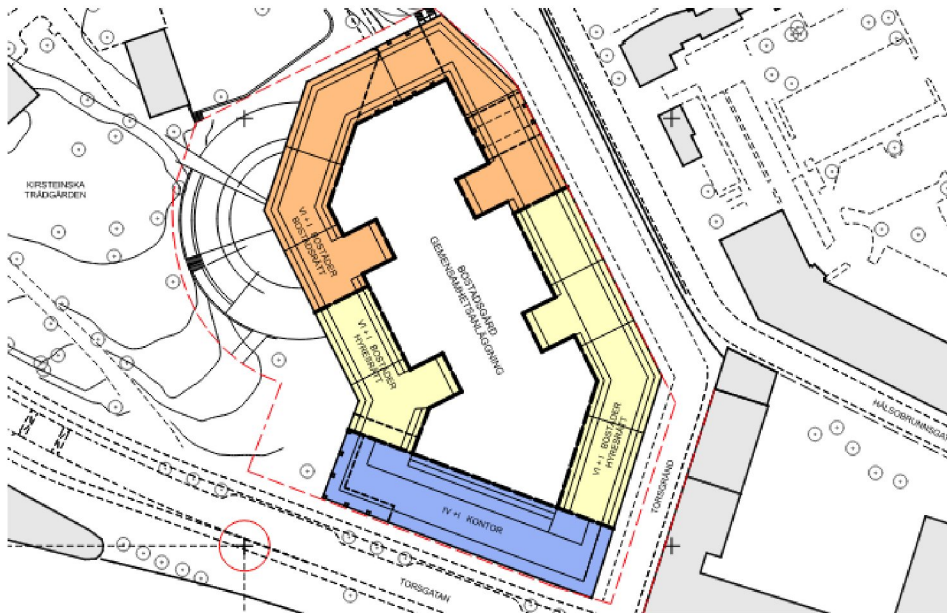
Glasandel är ansatt till 30 % av fasad som schablonvärde. Den fastighet som ligger under mark och gårdsbjälklag som utgör garageplan och gemensamhetsanläggning har utelämnats från beräkningen (den kommer ha bra energiprestanda då den ligger under mark och formfaktor för den behöver ej utvärderas). Varje enskild fastighet skall bedömas enligt energikraven i §9:2 i BBR29 (Energiprestanda Ep samt Umedel). I detta skede görs en kontroll av genomsnittligt Umedel för fastigheterna som ligger ovan mark för att ge en tidig skedebedömning av dessa med hänsyn till formfaktor, formprestanda och förväntad energiprestanda.



Figur 2. Modell för formfaktor tidiga skeden.

Nedan Figur 3 visar tilltänkt fastighetsindelning. Tre fastigheter ligger ovan mark.

- En fastighet för bostadsrätter
- En fastighet för hyresrätter
- En fastighet för lokaler
- Samt en gemensamhetsanläggning för garagedelen med gemensamma ytor & garage.



Figur 3. Tilltänkt fastighetsindelning

ENERGIPRESTANDA TIDIGT SKEDE FÖR SILVERSKOPAN 3

Beräknad gemensam formfaktor för de tre fastigheterna ovan mark är 0,85. Även om miljöcertifieringssystem ej är känt används Miljöbyggnad som måttstock för att indikera vilket betyg som resultatet för tidigt skede motsvarar.

Fall 1 – 30 % glasandel

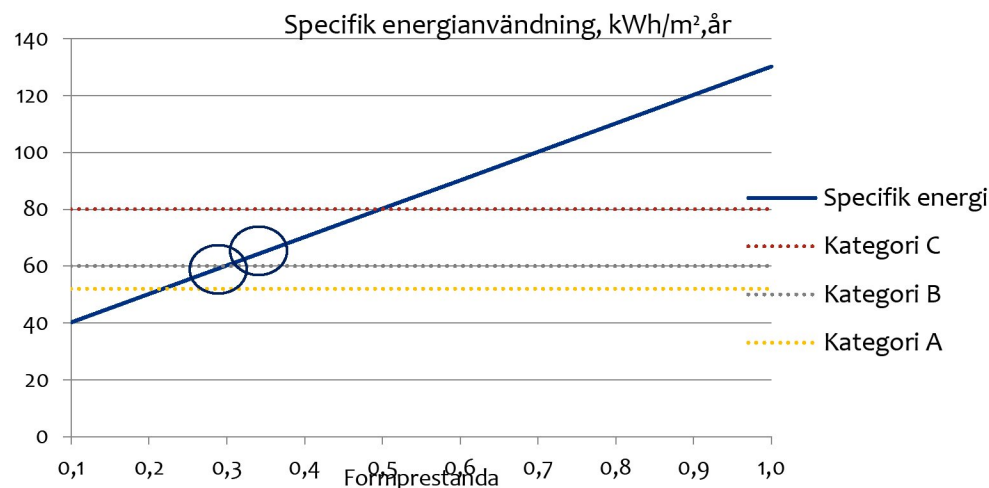
Umedel med 30 % glasandel antaget är beräknat till 0,35 W/m²K. Detta ger en Formprestanda på 0,3 vilket resulterar i en förräntad Specifik Energianvändning på ca 60 kWh/m², år. Detta bör enligt BBR29 resultera i en Energiprestanda EP på ca 53 kWh/m², år med hänsyn till viktningsfaktorer per energislag. Detta är ca 30 % under BBR krav och bör räcka för tex Miljöbyggnad Silver avseende Energiprestanda. Kanske till och med till Guld.

Fall 2 – 40 % glasandel

Umedel med 40 % glasandel är beräknat till 0,40 W/m²K. Detta ger en Formprestanda på 0,35 vilket resulterar i en förväntad specifik energianvändning på ca 65 kWh/m², år. Detta bör enligt BBR29 resultera i en Energiprestanda EP på ca 57 kWh/m², år med hänsyn till viktningsfaktorer per energislag. Detta är ca 25 % under BBR krav och bör räcka för Miljöbyggnad Brons

avseende Energiprestanda. Kanske till och med till Silver. Umedel får inte överstiga $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ enligt BBR29 så sämre klimatskal än så här får inte byggas enligt myndighetskrav.

Figur 4 nedan redovisar formprestandan med glasandel 35 % respektive 40 % markerad med en blå cirkel.



Figur 4. Formprestanda och förväntad specifik energianvändning flerbostadshus.

KOMMANDE ARBETE

Resultat behöver framgent fastställas med fullständig energiberäkning när mer underlag för projektets utformning är framtaget.

Detta är en beräkning utförd enligt metod för tidigt skede baserat på byggnadernas Formprestanda.

GEOENERGI

Antaget COP 3,5 för värmeproduktion och 2,5 för VV produktion förväntas specifik energianvändning för Fall1 med 60 kWh/m^2 (som motsvarar för fjärrvärme) kunna minskas till ca 45 kWh/m^2 med geoenergianläggning.

En geoenergianläggning kan därtill användas för frikylauttag, återladdning av solpaneler och liknande vilket öppnar upp för ytterligare långsiktiga möjligheter att möta framtidens krav på energi och klimat.

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

Detta PM sammanställer resultat från en tidig förstudie av förutsättningarna för solceller på en planerad fastighet, Silverskopan 3 i Stockholm.

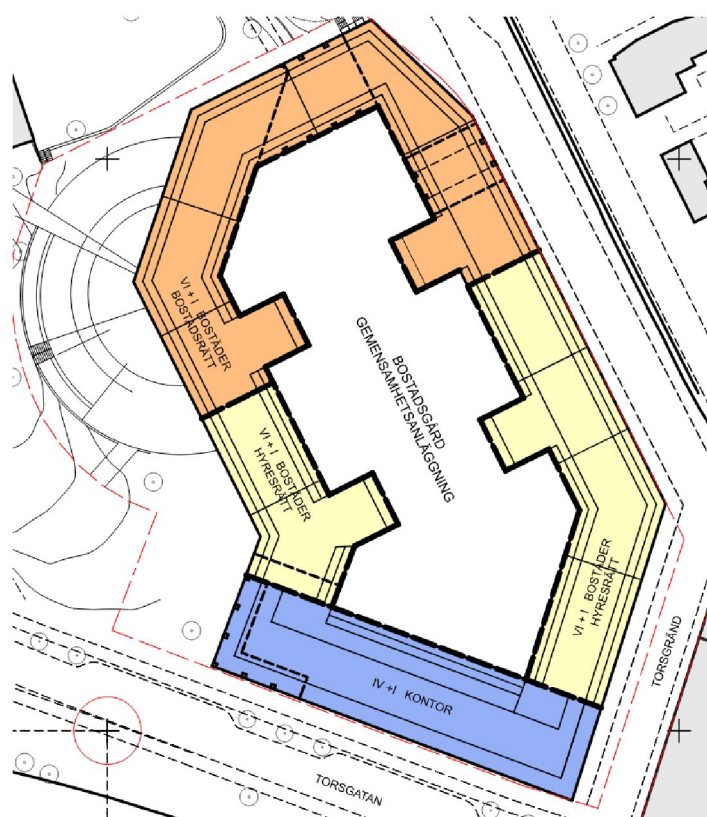
Innehåll

Projektering	2
Effekt och årsproduktion	5
Placering av växelriktare och anslutning till elcentral	6
Skuggstudie	6
Utnyttjande av solel i fastigheten	8
Slutsats	10
Rekommendation	10
Ekonomi	10
Bygglov	11
Några viktiga punkter att tänka på	11

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

Projektering

En grov projektering av solcellsanläggningen har gjorts efter erhållna ritningar. Fastigheten består av en kontorsbyggnad samt bostadsrätter och hyresrätter enligt Figur 1. Kontorsbyggnaden inkluderar kommersiella lokaler och hyresrättsbyggnaden inkluderar också en förskola.



Figur 1. Uppdelning av fastigheten (kontor, bostadsrätter och hyresrätter)

Projekteringen är gjord för de tre nämnda delarna i fastigheterna separat. Takyterna är uppdelade i nummer, se Figur 2 för beskrivning. Projekteringen är gjord utifrån följande förutsättningar:

Kontorsbyggnad:

	Tak 1
Yta för solceller:	ca 194 m ²
Taklutning:	20°
Takets höjd:	32,5 m
Väderstreck:	Sydsydväst

Hyresrätter:

För hyresrätterna är taket uppdelat i två ytor i olika riktningar (Tak 2 och 3).

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

Yta för solceller:

Tak 2ca 112 m²

Taklutning:

20°

Takets höjd:

33,5 m – 38 m

Väderstreck:

Ostsydost

Tak 3ca 217 m²

20°

33,5 m

Västsydväst

Bostadsrätter:

För bostadsrätterna är taket uppdelat i tre ytor i olika riktningar (Tak 4, 5 och 6).

Yta för solceller:

Tak 4ca 131 m²

Taklutning:

20°

Takets höjd:

36,5 m – 41 m

Väderstreck:

Västsydväst

Tak 5ca 69 m²

20°

39,5 - 41 m

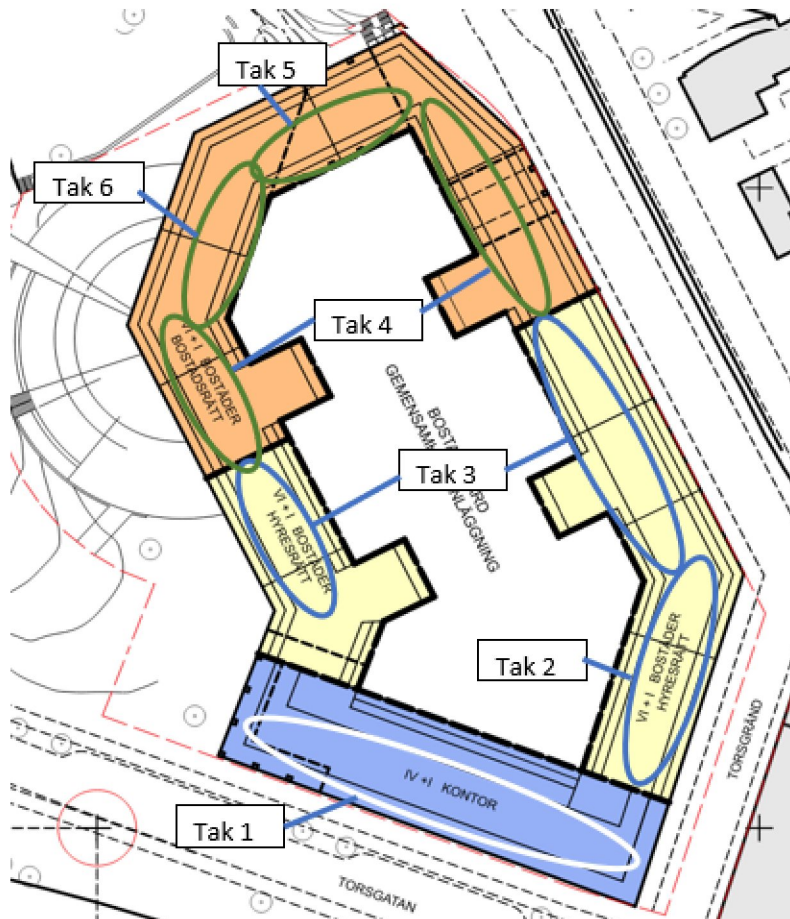
Sydsydost

Tak 6ca 70 m²

20°

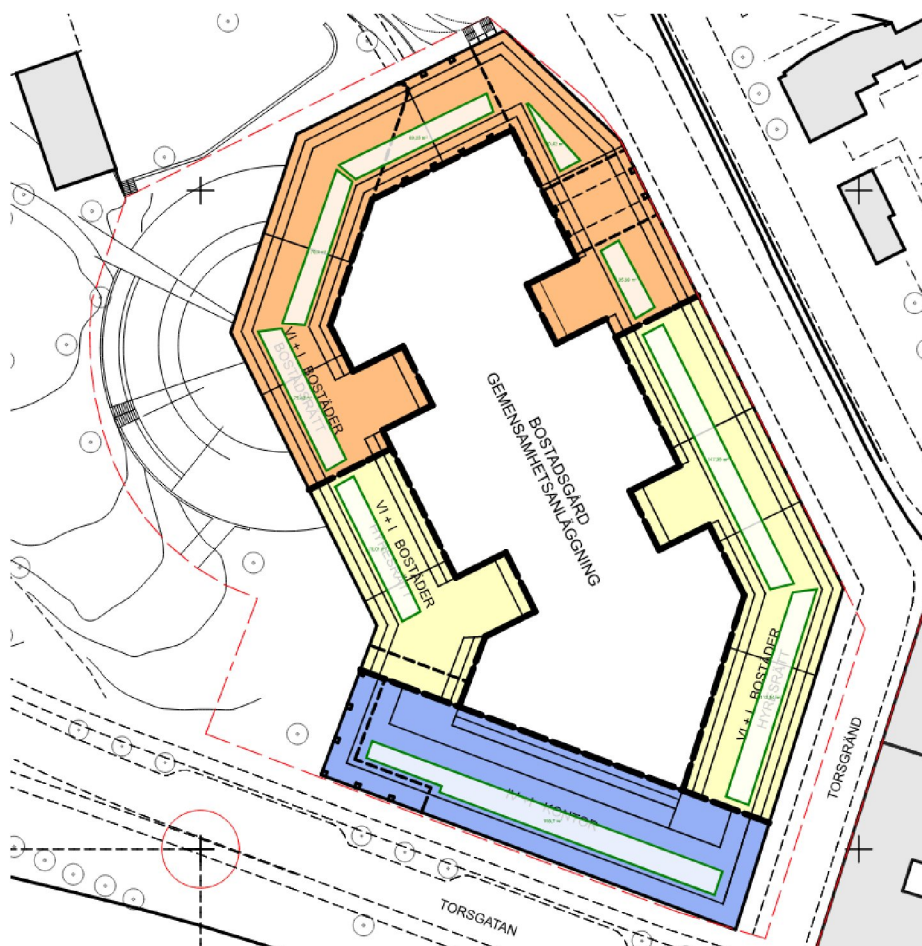
30 – 39,5 m

Ostsydost

**Figur 2. Takuppdelning**

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

I detta stadiе saknas ritningar på eventuell takutrustning, därav kan inget om skugga från takmonterad utrustning nämnas. Skulle takmonterad utrustning komma till kan det generera viss skuggeffekt på panelerna, men inte i någon större utsträckning. Skulle det däremot planeras in övrig utrustning eller t.ex. avluftningsrör kommer detta att påverka var på taken panelerna kan placeras. Om denna typ av utrustning planeras för är ett förslag att lägga det på norra sidan av taken. Förslag på placering av solceller presenteras av de vitmarkerade områdena i Figur 3.



Figur 3. Förslag på placering av solcellspaneler.

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

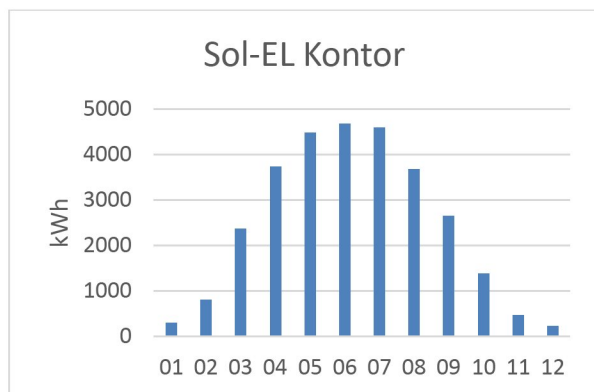
Effekt och årsproduktion

Anläggningens effekt, baserat på att solcellspaneler med en nominell effekt på minst **370 Wp** används, beräknas uppgå till **ca 31 kWp** för **kontorsbyggnaden**, **ca 52 kWp** för **hyresrättsbyggnaden** samt **ca 43 kWp** för **bostadsrättsbyggnaden**. Dessa beräkningar är gjorda på ett antagande om att 80% av den markerade takytan kommer kunna användas.

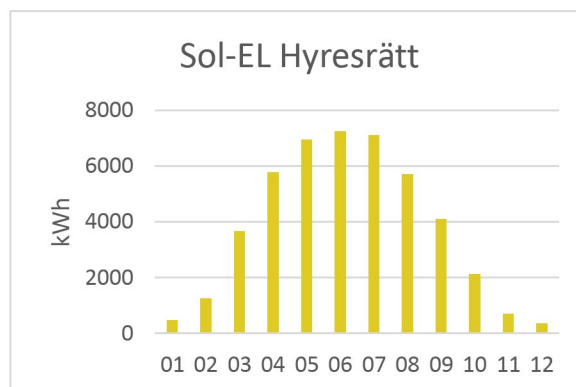
Förväntad årsproduktion beräknas till:

- **ca 29 330 kWh/år** för **kontorsbyggnaden**
- **ca 45 430 kWh/år** för **hyresrättsbyggnaden**
- **ca 38 250 kWh/år** för **bostadsrättsbyggnaden**

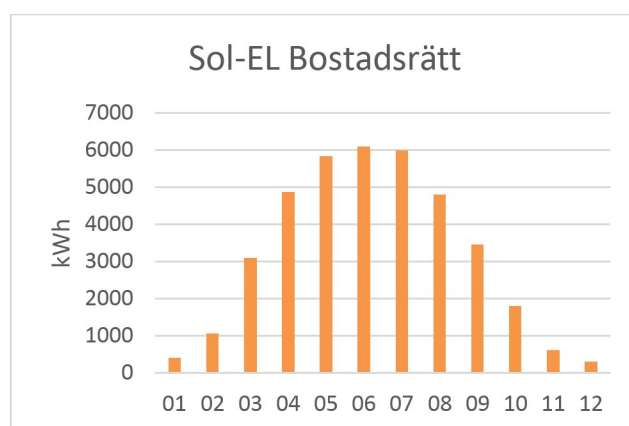
Produktionen fördelad över årets månader presenteras i Figur 4 för kontorsbyggnaden, Figur 5 för hyresrättsbyggnaden och Figur 6 för bostadsrättsbyggnaden.



Figur 4. Årsproduktion fördelad över årets månader, kontorsbyggnad



Figur 5. Årsproduktion fördelad över årets månader, hyresrättsbyggnad

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

Figur 4. Årsproduktion fördelad över årets månader, bostadsrättsbyggnad

Placering av växelriktare och anslutning till elcentral

Föreslagen placering av växelriktare är på kallvind om möjligt, alternativt i eller i nära anslutning till elcentral/ställverk.

Utrymme för placering av växelriktare beräknas till ca: Bredd 1,5m (då ingår >0,5 fritt i sidled från angränsande vägg eller utrustning), Höjd 1m. Då ingår utrymme för luftväxling. Växelriktare placeras om möjligt i ögonhöjd. Elanslutning för både DC och AC-kablar sker underifrån.

Plats för separat kapsling för AC-brytare behöver finnas på vägg. Elmätare/elcertifikatsmätare, säkringar, JFB typ B, kan monteras i närliggande elcentral.

Elanslutning bör beräknas för en växelriktare på ca:

- 26 kW, motsvarande 37A AC 3-fas för kontorsbyggnaden
- 44 kW, motsvarande 64A AC 3-fas för hyresrättsbyggnaden
- 36 kW, motsvarande 52A AC 3-fas för bostadsrättsbyggnaden

Skuggstudie

Förutsättningar för skuggstudie

Det inringade område på bilden nedan (Figur 7) visar området där det nya huset ska byggas. Taket på den nya byggnaden kommer öka stegvis i höjd, närmast söder kommer vara lägst på 32,5 m och det längst mot norr högst på 41 m. I och med den stegvisa höjddökningen från söder till norr kommer taken inte att skugga varandra.

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

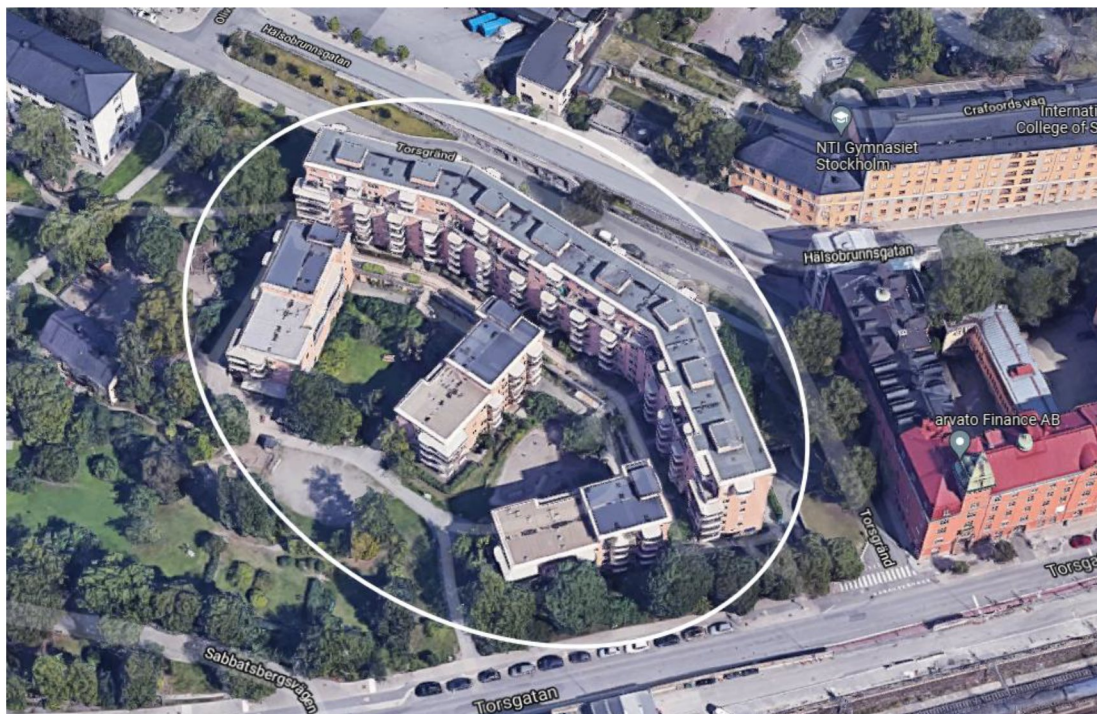
Fastigheten till öster om byggnaden bedöms vara ca 15 m hög och omgivande träd som står där idag ca 10–20 m höga.

Avstånd till angränsande fastighet och träd

En bedömning om vilka träd som kommer stå nära byggnaden samt av trädslagen, deras ålder och deras förväntade tillväxt bör göras. I och med höjden på fastigheten bör det inte finnas risk för skuggning av träd. En bedömning för att säkerställa detta bör dock göras. Bedömningen är att vi går fritt från flerbostadshuset i öst.

Om det finns risk för att taket kommer skuggas under olika tider på dygnet och främst när solen står lågt kan en lösning med s.k. optimerare på panelerna då förbättra produktionen genom att en grupp om 2 paneler tillåts producera optimalt enligt de momentana förutsättningarna (skuggade, halvskuggade, ej skuggade).

Optimerarna har även en bra brandmansbrytarfunktion för bortkoppling av likström från panelerna.



Figur 7. Avstånd till omgivning utan skuggpåverkan

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

Utnyttjande av sol i fastigheten

Fastighetens förväntade elförbrukning finns idag inte tillgänglig, men ett ungefärligt värde har beräknats med hjälp av ett antal antaganden. Antagandena är baserade på schabloner för fastighetsel samt erfarenheter från andra liknande fastigheter. De antaganden som tagits är:

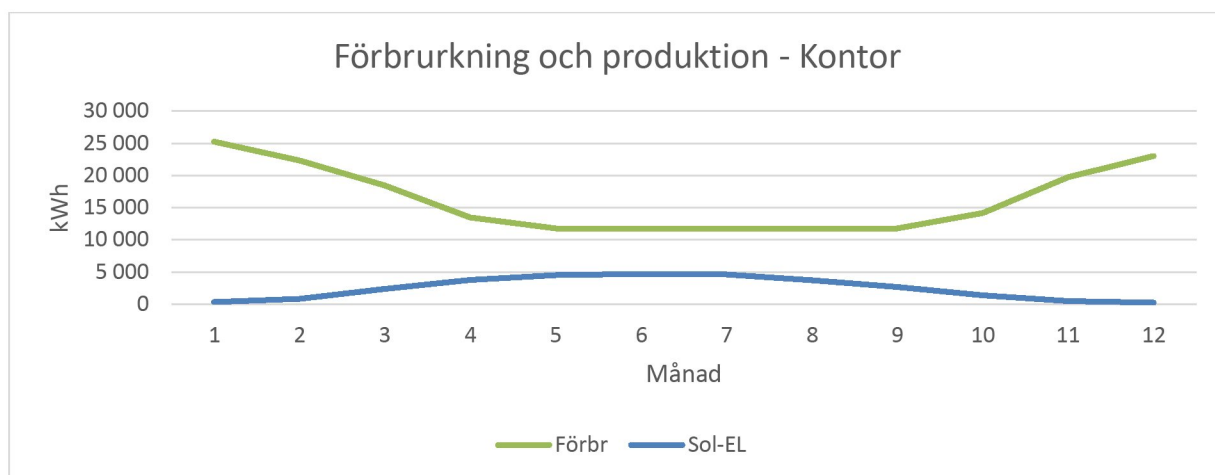
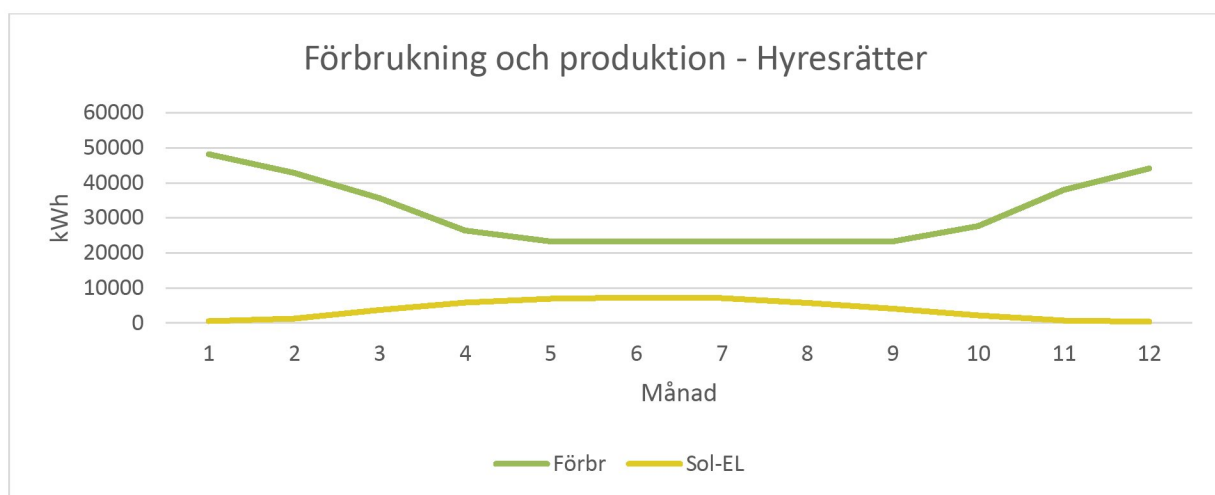
- Den fasta elförbrukningen för hyresrätterna samt bostadsrätterna ligger på 15 kWh/m² och år. I den förskola som finns i hyresrättshuset, kontor samt kommersiella lokaler som finns in kontorshuset, är motsvarande siffra antagen till 20 kWh/m² och år.
- Fastigheten har en värmepump, vilket skapar en extra elförbrukning. Värmebehovet i samtliga delar av fastigheten är antaget till 25 kWh/m² och år. Varmvattenbehovet är antaget till 25 kWh/m² och år för hyresrätterna samt bostadsrätterna men 5 kWh/m² och år i förskola, kontor samt kommersiella lokaler. För att få elförbrukningen för värme- och varmvattenbehovet har ett COP värde på 3 använts för båda förbrukningarna.

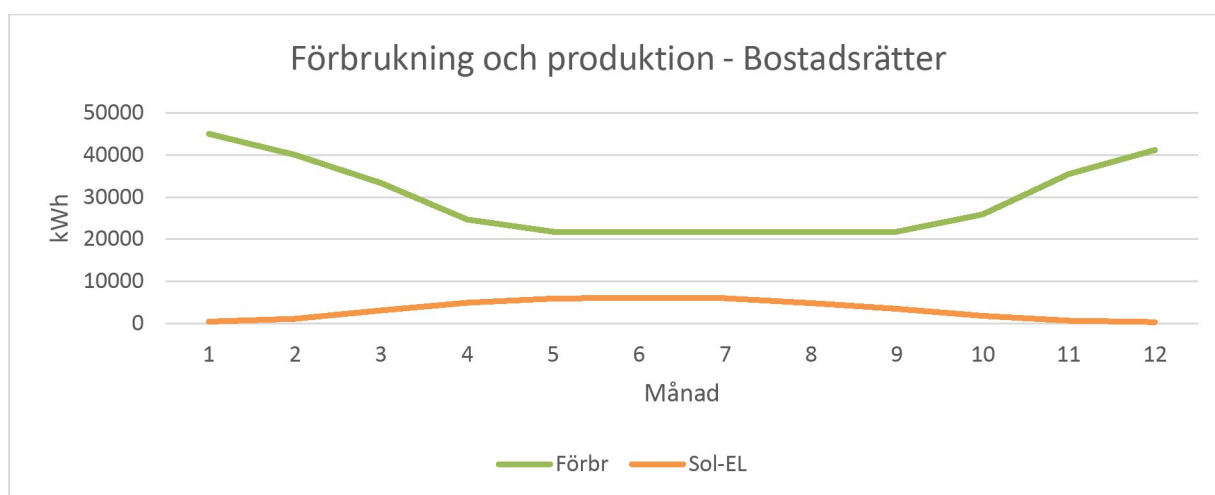
Den sammanlagda fasta fastighetselen samt värmepumpselen bedöms då uppgå till:

- ca 195 000 kWh/år för Kontorshuset
- ca 378 660 kWh/år för Hyresrättshuset
- ca 354 660 kWh/år för Bostadsrättshuset

Bilden visar förhållandet mellan producerad solenergi i kWh och fastighetens elförbrukning per månad i kWh. Beräknad överproduktion (utmatning på elnät) är 0 kWh/år.

Nedan visas kontorsbyggnadens (Figur 8), hyresrättsbyggnadens (Figur 9) samt bostadsrättsbyggnadens (Figur 10) uppskattade totala elanvändning (grön) samt solcellsanläggningens förväntade produktion (blå, gul och orange).

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson**Figur 8. Förbrukning och produktion över årets månader, kontorsbyggnad****Figur 9. Förbrukning och produktion över årets månader, hyresrätter**

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

Figur 10. Förbrukning och produktion över årets månader, bostadsrätter

Slutsats

Utifrån dessa beräkningar och denna grovbedömning täcker produktionen från solcellerna delar av fastighetens elbehov och riskerar inte att behöva mata ut el på nätet.

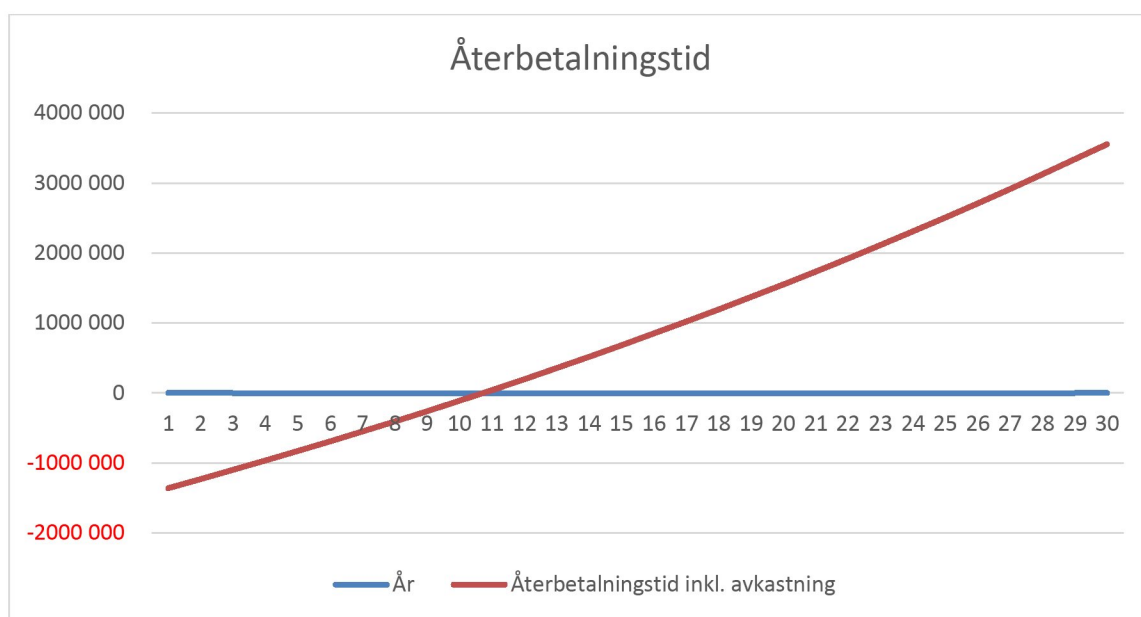
Rekommendation

Rekommendationen sammanvägt är att utnyttja alla undersökta takytor.

Ekonomi

Anläggnings uppskattade anskaffningsvärde vid fullt utnyttjande av den tillgängliga södra takytan, bedöms ligga på mellan ca 1 324 100 kr x-moms, beroende på upphandlingsform.

Grafen nedan visar återbetalningstid (år), baserat på en anläggning på 126,7 kWp, en årsproduktion på ca 113 000 kWh/år, anskaffningsvärde på 340 000 kr, internränta på 6%, byte av växelriktare efter 15 år och ett elpris på 1,10kr för egenanvänd el.

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

Figur 6. Återbetalningstid i antal år.

Bygglov

Bygglövsreglerna för solcellsanläggningar för takmontage har sedan ett par år tillbaka, harmoniserats inom samtliga kommuner i Sverige.

Vid montage där panelerna vinklas upp i förhållande till takets lutning (vanligt på platta tak) krävs bygglov.

För installationer där solcellerna följer takets lutning och det inte står i detaljplanen att fastigheten eller området där denna ligger har kulturmärkesskydd, behövs inte bygglov. Bedömning av ovanstående kan göras av byggherren, ingen kontroll eller föranmälan till bygglövskontoret krävs.

För Silverskopian 3 i Stockholm föreligger sannolikt inte krav på bygglov för solcellsanläggningen. Vid osäkerhet bör dock ett förhandsbesked begäras via en kontakt med bygglövskontoret.

Några viktiga punkter att tänka på

Fastighet: AFA Fastigheter**Datum.:** Rev 220318**Uppdrag:** Bilaga 2 – PM förstudie solceller**Författare** T Landin/H Olausson

I fall då totalentreprenören för nybyggnationen även utses att leverera solcellsanläggning, behöver TE:s eller dennes underentreprenörs kompetens avseende projektering och installation av solcellsanläggningar verifieras.

Viktigt att en tydlig ramhandling (teknisk kravspecifikation) tas fram för solcellsanläggningen.

Endast större kända leverantörer av solcellspaneler, växelriktare och montagesystem bör accepteras.

Garantier skall vara minst 5 år på hela entreprenaden och materialgarantier (som i många fall är betydligt längre) utställda av tillverkare eller grossist skall oavkortat överföras till beställaren.

Rekommendationen är att anläggningen besiktigas av oberoende besiktningsman med erfarenhet av solcellsanläggningar efter avslutad entreprenad.

Installation av en Brandmansbrytare, funktion för bortkoppling av likström rekommenderas, olika tekniska lösningar finns

Anslutning av växelriktare till elcentral bör göras via en JFB (jordfelsbrytare) typ B, för att minska risken för överlagring av likström på växelströmssidan. Detta fenomen kan göra så att övriga JFB typ A inte detekterar jordfel i elanläggningen som avsett.

Viktigt att anläggningen projekteras med avstånd till kant och snörasskydd, samt att servicegång finns från nock ned till takfot.

Material som används skall vara avsett för solcellsinstallation.

Larm och övervakningsfunktion behöver ingå, olika tekniska lösningar finns.

Bilaga 3 – Dagsljus tidig bedömning DP

Bakgrund

Dagsluset har beräknats för innergården för Silverskopan 3 för att ge en bild av förutsättningarna för rum att klara dagsljuskrav.

Samtliga vistelserum (kök, sovrum, vardagsrum etc) skall klara dagljuskraven enligt BBR kap 6:3. Detta innebär att dagsljuskraven skall uppfyllas som medianvärde i rummet som helhet alternativt punktvärde på halva rumsdjupen 1m från mörkaste sidovägg.

Utvalda kritiska utrymmen återfinns oftast på de nedre planen där skuggning och egenskuggning är som störst.

Dagsljusfaktorn är ett mått på förhållandet mellan ljus-styrkan i en punkt i ett rum och den totala ljusstyrkan utomhus mot ett horisontalplan. Om man har 30 000 lux utomhus och 300 lux i rummet har man dagsljusfaktor $DF=1\%$.

Myndighetskravet är att $DF \geq 1\%$ för alla vistelserum. DF simuleras med en jämmulen himmel (CIE Overcast Sky).

Simuleringen görs i detta läge på utsidan av huset för att ge en bild av dagsljusfaktorn på fasad.

Erfarenhetsmässigt finns viss risk för problem inne i rummen när $DF < 20\%$ på utsidan.

Erfarenhetsmässigt finns stor risk för problem inne i rummen när $DF < 10\%$ på utsidan.

Rum mot innergården bedöms vara mest kritiska i detta projekt då gården är djup och har utstickande flyglar som ger mörka vrår.

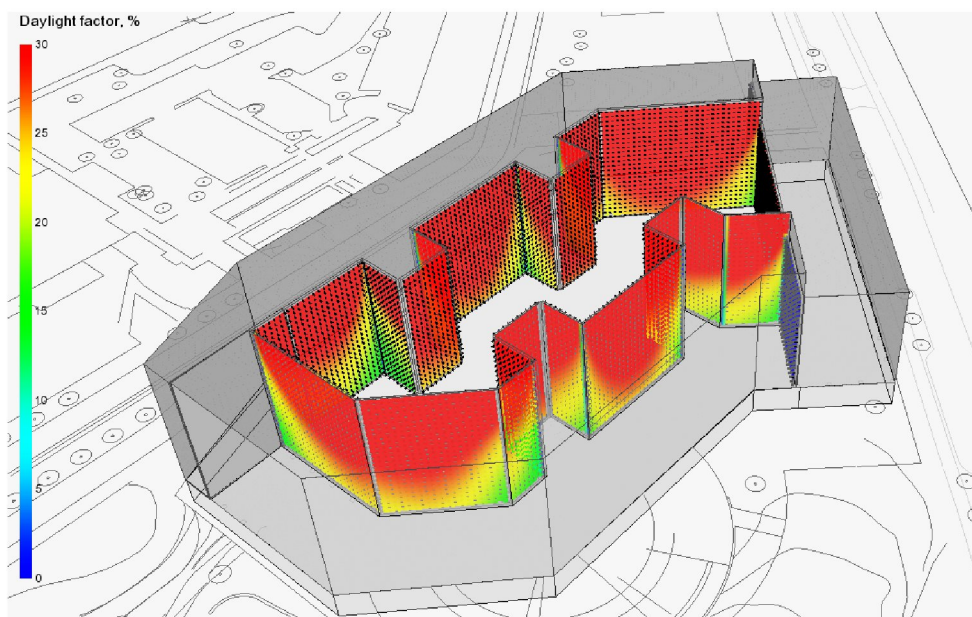
Inga balkonger medräknas i modell nu. Om det tillkommer så har balkonger relativt stor inverkan på dagsljus underliggande rum så det behöver man då ta höjd för.

Resultat

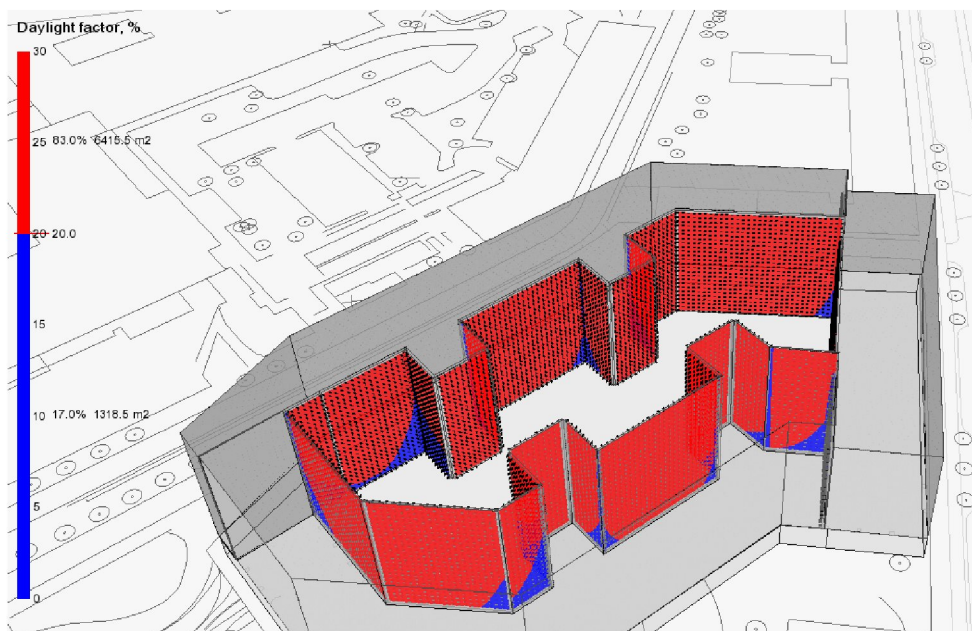
Bilderna nedan redovisar resultatet från genomförd tidig dagsljussimulering. Huset har i grova drag rätt geometri men projektet har ingen IFC fil eller fullständigt A underlag framme ännu så bedömning görs från denna tidiga modell för att ge en bild av ca tillgången på dagsljus.

Utvändiga fasadytor med $DF < 20\%$ kan eventuellt få problem att klara dagsljuskrav så dessa utrymmen behöver bevakas när dagsljus framgent i projektet beräknas inne i rummen.

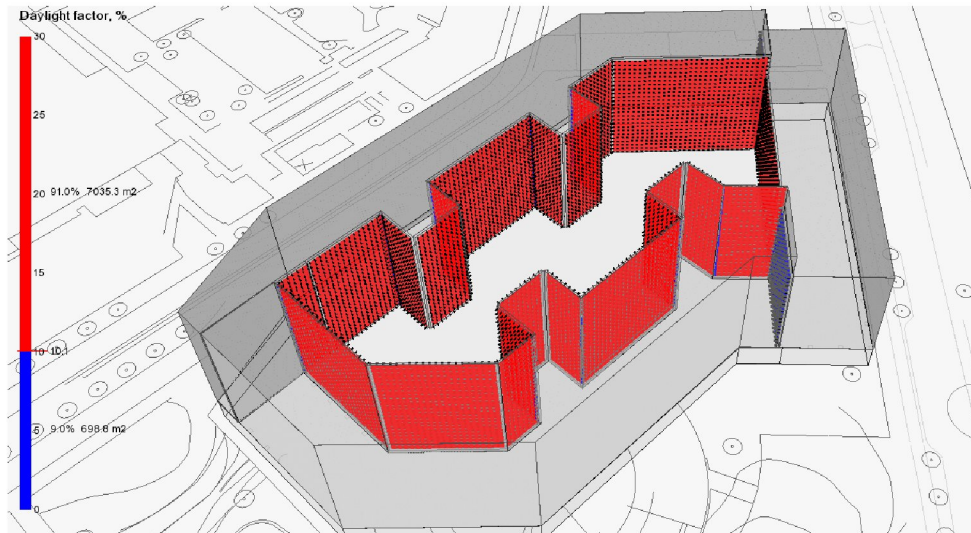
Utvändiga fasadytor med $DF < 10\%$ kan med stor sannolikhet få problem att klara dagsljuskrav så dessa utrymmen behöver verkligen bevakas när dagsljus framgent i projektet beräknas inne i rummen.



Figur 1. Dagsljusfaktor på fasad visualiserat i färgskala. Gröna områden ligger <20 och bör studeras när förslag rumslösning och fönstersättning finns framme.



Figur 2. Ytor med DF<20 % redovisas i blå kulör och bör studeras när förslag rumslösning och fönstersättning finns framme.



Figur 3. Inga ytor med DF<10 % har identifierats. Vilket är positivt.

Slutsats

Samtliga fasadytor med 90 graders vinkel är riskområden. Särskilt den norra innergården (om man ser det som tre stycken gårdar) då den är så pass snäv och 90 graders vinkel ligger mycket nära nästa 45 graders vinkel vilket skapar en mycket snäv och mörk del på gården.

Att bygga ett helt kvartersområde utan öppna gavlar blir sannolikt en utmaning gällande dagsljus. Projektgruppen får utvärdera dessa utrymmen närmare så fort mer underlag finns framme. Att tänka på är:

I energi PM avsnitt 3.7 finns ett par punkter att tänka på för att förbättra möjligheterna och minska sannolikheten att projektet behöver göra avsteg på myndighetskrav §6:322 Dagsljus

Bilaga 4 - Dagsljus- och solvärmelastberäkning DP

Bakgrund

Dagsluset har beräknats i de nya byggnaderna som ska ersätta de befintliga byggnaderna i Silverskopan 3 i Vasastan, för att ge en bild av förutsättningarna för rum att klara dagsljuskrav. Beräkningen har i detta skede utförts för den södra halvan av huset som består av hyresrätter. Dagsljusförhållanden i den norra halvan av huset bedöms vara liknande med något mindre variation pga. små skillnader i planlösning och skuggning från närliggande byggnader.

Samtliga vistelserum (kök, sovrum, vardagsrum etc.) skall klara dagsljuskraven enligt BBR kap 6:3. Detta innebär att dagsljuskraven skall uppfyllas som medianvärde i rummet som helhet alternativt punktvärde på halva rumsdjupen 1 m från mörkaste sidovägg.

Myndighetskravet är att $DF > 1\%$ för alla vistelserum.

Den högsta tillåtna nivån för solvärmelasten (SVL) i bostäder är $38 \text{ W/m}^2_{\text{golvarea}}$ enligt Miljöbyggnad Brons och $40 \text{ W/m}^2_{\text{golvarea}}$ enligt Svanen. Högre SVL än $40 \text{ W/m}^2_{\text{golvarea}}$ kan riskera att inomhustemperaturen överstiger myndighetskravet¹.

Flera av de befintliga byggnaderna är idag omoderna och mörka med bland annat låg takhöjd. Moderniseringen av Silverskopan 3 är en del i upprustningen av detta område för att förbättra boendemiljön och hållbarheten i stadsdelen samt energiprestanda för de enskilda fastigheterna.

Metod

Dagsluset har bedömts genom att simulera dagsljusfaktorn, DF. Använt beräkningsprogram är Radiance, som insticksmodul till IDA ICE 4.8. Val av himmel är CIE Overcast Sky. Bedömningen görs med hjälp av DF som ett medianvärde för rummen. DF som ett medianvärde har beräknats i flera punkter i ett rutnät 0,8 m över golvet, 0,5 meter från rummets väggar och med en upplösning på 0,3 m. Skuggande föremål, t.ex. utstickande geometrier i byggnaden och omkringliggande bebyggelse har tagits med i modelleringen.

SVL har också beräknats med hjälp av simulering i programmet IDA ICE.

Val av väningsplan

För dagsljus är rum på de nedre planen, där skuggning och egenskuggning är som störst, mer kritiska. Plan 1 är det nedersta typplanet och har därmed valts för bedömning av dagsljus i

¹ Enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd bör den operativa temperaturen inomhus under sommaren inte överstiga 26 grader. En operativ temperatur på högst 28 grader accepteras dock tillfälligt under kortare perioder.

trapphus 1,2,3 och 4. I trapphus 11 och 12 har plan 0 valts för bedömningen då detta plan ligger längre ner i byggnaden och innehåller i stort sett rum med samma planlösning som rum på typplan 1-3.

För SVL är rum på de övre planen mer kritiska då dessa är mindre skuggade av närliggande byggnader och byggnadsdelar. Plan 3 är det översta typplanet och har därmed valts för bedömning av SVL i samtliga trapphus.

Indata till beräkningen

Beräkningsmodellen har skapats i IDA ICE med hjälp av planritningar daterade 2021-09-17. Omkringliggande bebyggelse som kan påverka ljusinsläppet i byggnaden har modellerats med hjälp av situationsplan daterad 2021-06-07 samt bilder från Google Maps. Hänsyn har inte tagits till träd och annan växtlighet som skuggar byggnaden. Fönsternas höjd i beräkningen är enligt fasadritning mot gata daterad 2021-09-17. Samma höjd har antagits att gälla för fönster och fönsterdörrar mot gård.

GLASDATA

Glasens ljustransmissionsvärde (LT) har antagits vara 65% för både fönster och fönsterdörrar.

Ett g-värde på 50% har antagits för samtliga fönster och fönsterdörrar.

En glasandel på 70% har antagits för samtliga fönster och fönsterdörrar i beräkningarna.

REFLEKTIONSTAL

I Tabell 1 redovisas vilka reflektionstal som använts för olika ytor i dagsljusberäkningen.

Tabell 1 Reflektionstal för olika ytor

<i>Bygghet</i>	<i>RF* [%]</i>
Mark	20
Utvändig geometri (balkonger och andra utstickande byggnadsdelar)	30
Fönsterkarmar	80
Innerväggar	80
Innertak	90
Golv	30

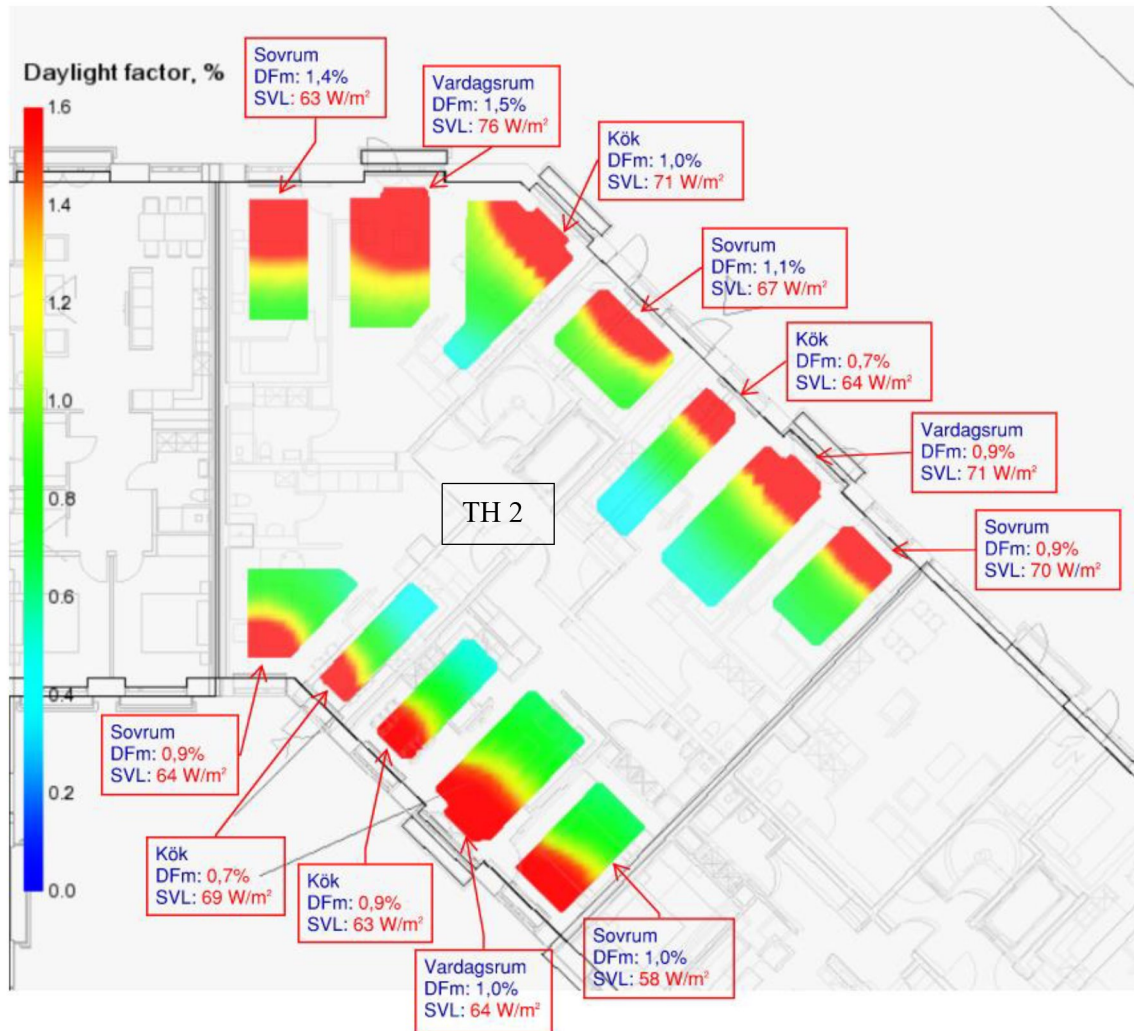
*) RF = Reflektionstal/Reflektans

Resultat

I Figur 1 - 4 redovisas det grafiska resultatet från dagsljusberäkningar för rum i respektive trapphus, där DF som medianvärde är utskriven. Även SVL redovisas för varje rum. För trapphus 1,2,3 och 4 visas resultatet av dagsljus för plan 1 och resultatet av SVL för plan 3. För trapphus 11 och 12 visas resultatet av dagsljus för plan 0 och resultatet av SVL för de rum på plan 3 som ser ut exakt lika som rum på plan 1.



Figur 1 Resultat av dagsljus och SVL för rum på plan 1 respektive plan 3 i TH 1



Figur 2 Resultat av dagsljus och SVL för rum på plan 1 respektive plan 3 i TH 2

Det finns flera rum i trapphus 1 och 2 mot gården som inte klarar kravet för DF. Dessa rum är mycket skuggade av andra delar av byggnaden och är dessutom långsmala rum eller hörnrum (begränsad fasadyta i förhållande till golvarea) vilket gör det ännu svårare att uppfylla kravet. Rum mot gatan som inte klarar kravet är skuggade av en närliggande byggnad. Flera av dessa rum är dessutom djupa rum.

Det finns endast ett sovrum i trapphus 1 som klarar kravet för SVL och ett vardagsrum som överstiger precis kravet.

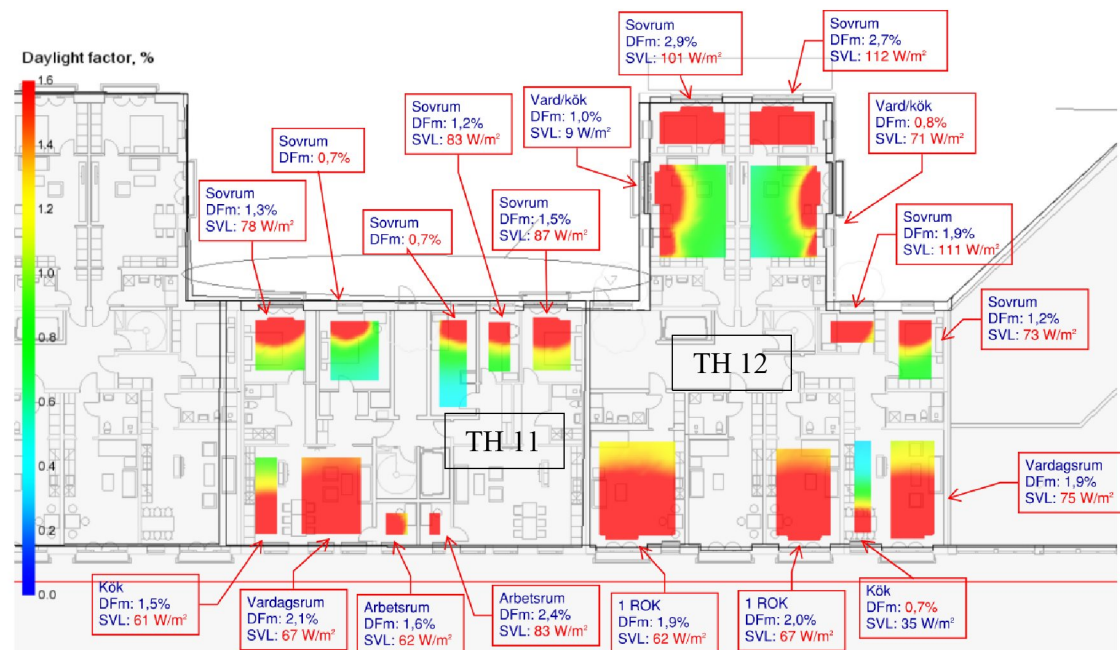


Figur 3 Resultat av dagsljus och SVL för rum på plan 1 respektive plan 3 i TH 3 och 4

Resultatet visar att samtliga rum i trapphus 4 klarar kravet för DF. I trapphus 3 finns ett rum mot gata och fyra rum mot gård som inte klarar kravet för DF. Dessa rum är antingen långsmala- eller hörnrum, eller är mycket skuggade av närliggande byggnadsdelar.

OBS! I denna beräkning har det antagits att fönstren i de två köken på den utstickande delen i trapphus 3 har samma höjd som i de övriga rummen (utan bröstning). Enligt planritningar så är dessa fönster placerade över diskho och behöver därför ha en hög bröstning. I så fall kommer DF att vara ännu lägre i dessa rum.

I trapphus 3 finns endast en lägenhet (1 ROK), ett kök och ett vardagsrum som klarar SVL på 40 W/m². Samtliga rum i trapphus 4 överskrider kravet väsentligt.



Figur 4 Resultat av dagsljus för rum på plan 0 och SVL för motsvarande rum på plan 3 i TH 11 och 12

Det finns två rum i trapphus 11 som inte klarar kravet för DF. Ett av dessa är ett avlångt sovrum. Det andra sovrummet skulle kunna klara kravet genom att öka fönsterbredden.

I trapphus 12 finns också två rum, ett skuggat vardagsrum och ett avlångt kök, som inte klarar kravet för DF.

Samtliga bedömda rum i trapphus 11 överskrider kravet avsevärt. I trapphus 12 finns endast två rum, ett kök och ett vardagsrum/kök, som klarar SVL på 40 W/m².

Slutsats

De flesta av rummen som inte klarar krav för DF ligger mot innergården. Bland dessa rum finns flera hörnrum eller långsmala rum. Rummens utformning i samband med byggnadens egenskuggning gör det svårt att uppfylla kravet för DF i dessa rum. Även mot gata finns några rum som inte uppfyller kravet. Dessa rum är långsmala rum och/eller skuggade av en närliggande byggnad (trapphus 1 och 2). Observera att en karmandel på 30% har antagits i denna beräkning. Dagsljustillgången kan förbättras genom att ha en lägre karmandel.

Det finns väldigt få rum som uppfyller kravet för SVL, vilket innebär att det kan uppstå problem med övertemperaturer på sommaren i de flesta av rummen. Vissa sovrum i trapphus 3,4, och 12 har alldeles för stor glasyta i förhållande till golvytan. Det kan behöva ses över i de rum som har mycket bra tillgång till dagsljus. I denna beräkning har ett g-värde på 50% antagits utan någon

typ av solskydd. Det rekommenderas att utrusta fönstren med mellanliggande persienn alternativt använda solskyddsglas med ett lägre g-värde.

Bilaga 5 - Dagsljuspåverkan på Öskaret

Bakgrund

Dagsljuset har beräknats på fasaden till Silverskopans grannfastighet Öskaret för att ge en bild av hur den nya byggnaden påverkar grannfastighetens dagsljusfaktor jämfört med dagsläget.

Utvalda kritiska utrymmen återfinns oftast på de nedre planen där skuggning är som störst.

Dagsljusfaktorn är ett mått på förhållandet mellan ljusstyrkan i en punkt i ett rum och den totala ljusstyrkan utomhus mot ett horisontalplan. Om man har 30 000 lux utomhus och 300 lux i rummet har man dagsljusfaktor $DF=1$ %.

Myndighetskravet är att $DF \geq 1$ % för alla vistelserum. DF simuleras med en jämnmulen himmel (CIE Overcast Sky).

Simuleringen görs i detta läge på utsidan av huset för att ge en bild av dagsljusfaktorn på fasad.

Erfarenhetsmässigt finns viss risk att BBR dagsljuskrav inte kan efterlevas i alla delar i bakomliggande rum när $DF < 20$ % på utsidan.

Erfarenhetsmässigt finns stor risk att BBR dagsljuskrav inte kan efterlevas i alla delar i bakomliggande rum när $DF < 10$ % på utsidan.

Resultat

Bilderna nedan redovisar resultat från genomförd dagsljussimulering. Öskaret och befintliga Silverskopans höjder är uppskattade kartvyer och befintligt underlag.

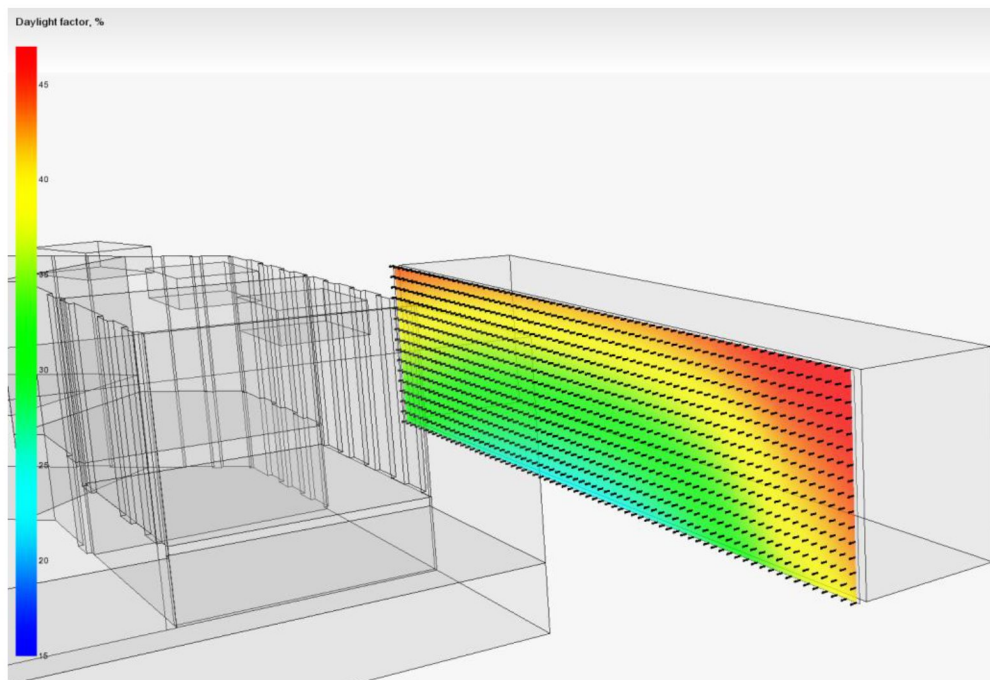
Det är bedömt att Öskaret är ca 15 meter högt.

Befintliga Silverskopan är ca 18 meter vid takfot.

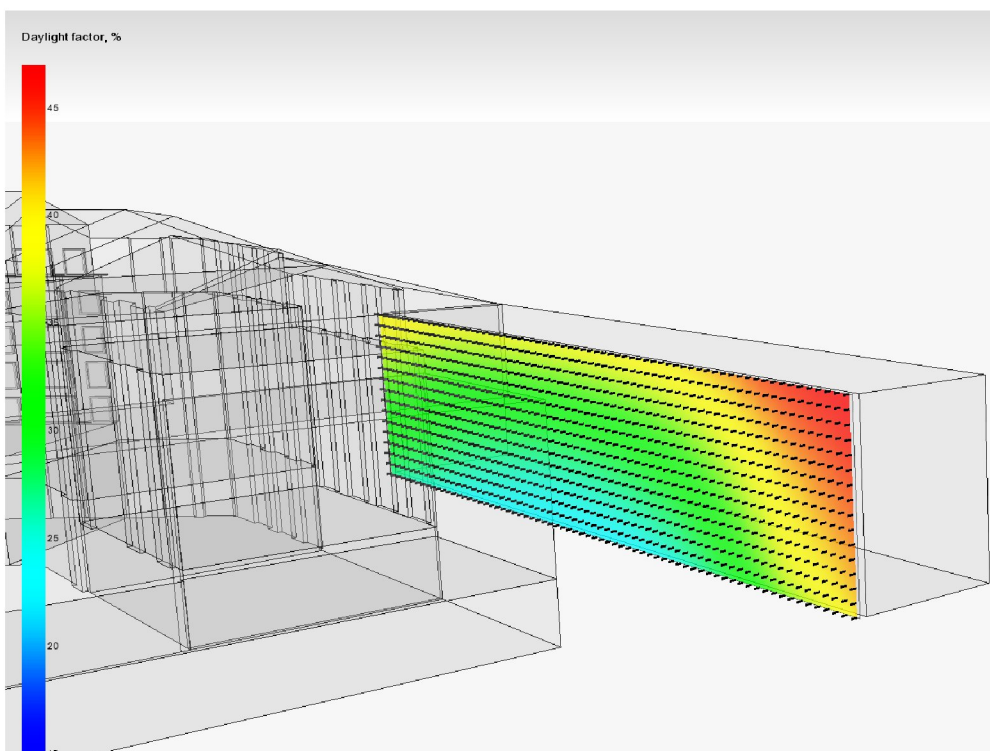
Nya Silverskopan är ca 21m vid takfot. Vid taknock är höjden ca 24,5 för TH2 och ca 25,5 för TH3.

Utvändiga fasadytor med $DF < 20$ % kan eventuellt få problem att klara dagsljuskrav så dessa utrymmen behöver bevakas när dagsljus framgent i projektet beräknas inne i rummen.

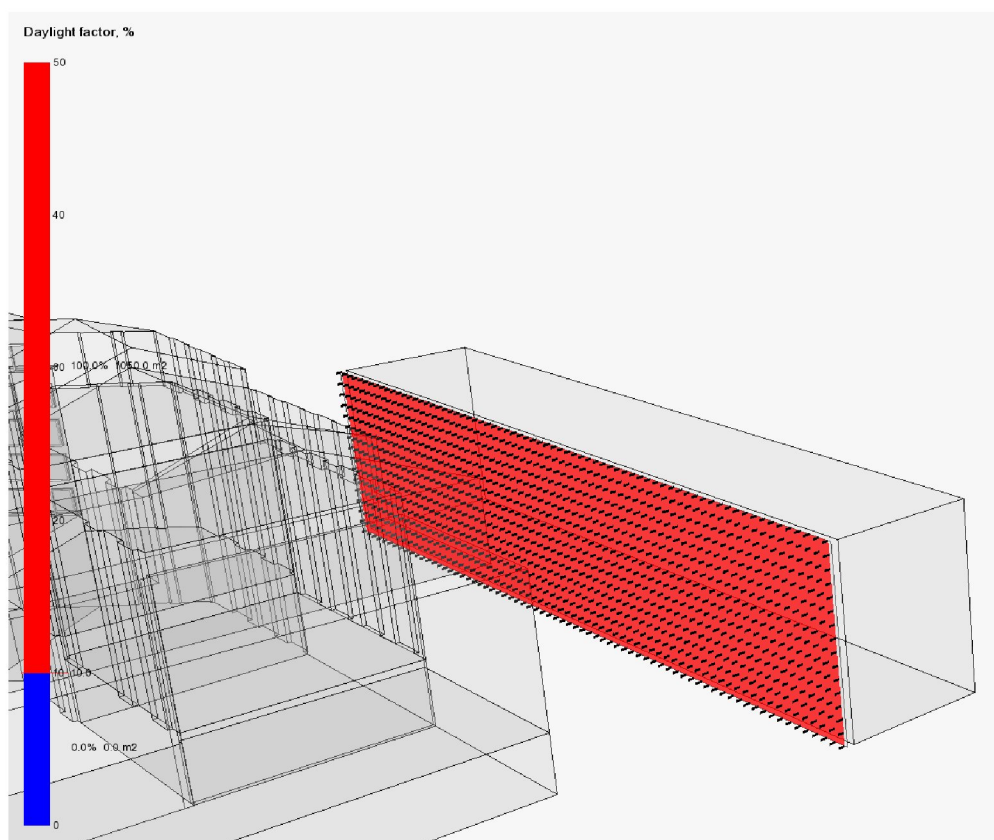
Utvändiga fasadytor med $DF < 10$ % kan med stor sannolikhet få problem att klara dagsljuskrav så dessa utrymmen behöver verkligen bevakas när dagsljus framgent i projektet beräknas inne i rummen.



Figur 1. Dagsljusfaktor på fasad visualiserat i färgskala för Öskaret bredvid befintligt Silverkopian 3. Mörkblåa områden ligger <20%.



Figur 2. Dagsljusfaktor på fasad visualiserat i färgskala för Öskaret bredvid nytt Silverkopian 3. Ytor med DF < 20 % redovisas i mörkblå kulör.



Figur 3. Öskaret bredvid nytt Silverskopian 3. Inga ytor med DF < 10 % har identifierats. Vilket är positivt.

Tabellen nedan presenterar lägsta, högsta och medianvärdet för dagsljusfaktorn i de två fallen.

Tabell 1. Min., max., och median DF

	Min. DF (%)	Max. DF (%)	Median DF (%)
Befintligt Silverskopian	23,74	47,77	35,92
Nytt Silverskopian	22,16	46,78	32,79

Slutsats

Nya Silverskopian 3 påverkar Öskarets dagsljusfaktor till en viss del. Största skillnaden kan ses i intervallen av dagsljusfaktorn där intervallet 20-25% är större för nya Silverskopian än för befintliga Silverskopian. Därefter följer skalorna samma mönster vilket resulterar i en något lägre dagsljusfaktor överlag för Öskaret när det angränsar till nya Silverskopian jämfört med angränsning till den befintliga byggnaden.

Det nya Silverskopian 3 riskerar inte att påverka Öskarets fasad så att en dagsljusfaktor < 10% uppstår, vilket ses som positivt. Minskningen av dagsljus på Öskarets fasader blir ca 9 % med planerad nybyggnad av Silverskopian 3 vilket i sammanhanget bör ses som relativt liten

påverkan. En minskning av dagsljusfaktor av storleksordningen 10 % är i princip inte möjligt att uppfatta för det mänskliga ögat.