

Uppdrag	Blomstergården ljusutredning	
Datum	2018-12-13	
Reviderad	2019-02-15	
Upprättad av	Johan Röklander	

RAPPORT

Blomstergårdens ljusutredning

Kund

Östersundshem

Rapporten är framtagen av Irrbloss

Kontaktperson

Johan Röklander

Huskvarnavägen 150

56 132 Huskvarna

Tel: +46 (0)70 207 13 93

Johan.roklander@ju.se

Org nr: 7501196633

Rapporten är framtagen som ett underlag för att påvisa problem, risker samt lösningar för ljusstörningar från skidstadion mot nybyggnadsområdet Blomstergården

Sammanfattning

Belysningen från skidstadion i Östersund kommer att störa de framtida boende i Blomstergården. Det går att göra två olika typer av åtgärder för att undvika detta; flera insatser på de kommande fastigheterna (se sid 6) eller byta belysning på skidstadion. Min rekommendation är det senare. Det är i slutändan en vinst ur flera perspektiv: lättare att projektera, ekologiska och miljömässiga vinster samt att det är det säkraste sättet att eliminera så många problem som är möjligt.

1. Blomstergårdens ljusutredning

För strålkastarsystemet på skidstadion finns fyra belysningsstyrkor. Två är för träningar, en för mindre tävlingar och en för tv-belysning vid större arrangemang. De kommer benämnas steg 1,2,3 och 4. TV belysningen, steg 4 används enligt Kultur- och fritid på Östersunds kommun väldigt sällan. Beräkningar har gjorts på de två starkare av de fyra olika tändningarna, tv-belysningen (2000 lux) och tävlingsbelysning. (Steg 3 och 4)

Träningsbelysningen (steg 1 och 2) är idag tänd mellan 06.45 till 09.00 samt från att det blir mörkt fram till klockan 22.00 under vinterhalvåret. Inga ändringar kring detta kan förväntas ske. Vid bedömningen av var det är lämpligt att ha bostäder på Blomstergården har det därför beaktats att träningsbelysningen är tänd under dessa tider och att de inte utgör något problem för bostäder.

Det finns två huvudproblem vad gäller ljusstörningar för Blomstergården. Dels är det själva ljusnivån som uppkommer på grund av spilljus från skidanläggningens belysning. Dels är det bländning som uppstår av att se in i ljuskällor och reflektorer. Dessa kan uppkomma i alla ytor som är blanka så som fönster, plåt detaljer eller platta, släta tak som är våta.

Det kan konstateras att det största problemet inte är belysningsstyrkan i sig. Dock finns vissa platser som är problematiska. Det stora problemet uppstår för utblick och då direktbländning ut genom fönster mot stadion.

Det planerade parkeringshuset fungerar väl som avskärmning mot resten av området. Det tar på grund av sin höjd upp det mesta av ljuset som kommer från skidstadion. Dock är det en del av byggnaderna som fortfarande får mycket av ljuset från skidstadion på sin fasad eller på tak. (se 2.2 för referensvärden)

1.1 Modell

För att få reda på ljusnivåer och riktningar på ljuset har en 3d modell tagits fram. I beräkningsprogrammet Dialux har en beräkningsmodell över markförhållandena satts samman med ljusfiler för den aktuella stadionbelysningen. Denna är gjord utifrån två olika scenarion. Med tv sändnings ljus (steg 4) och den mer oftare använda tävlingsbelysningen (steg 3). Den senare är den som denna rapport fokuserar på och redovisar. Den har inte tagit med något från eventuell gatubelysning, framtida byggnaders belysning eller kringliggande övrig bebyggelse. Den utgår från en mulen natts mörker. Markreflektionen efterliknar gammal, smutsig snö. Vid nysnö kommer åter reflektionen göra ytterligare något högre ljusnivå. Däremot påverkas inte direktbländning av detta (se 2.1)

1.2 Tal och värden

Ljusstyrkans beteckning är lx och enheten är lux. En lux är definierad som en lumen per kvadratmeter. Det är hur mycket ljus som faller på en yta.

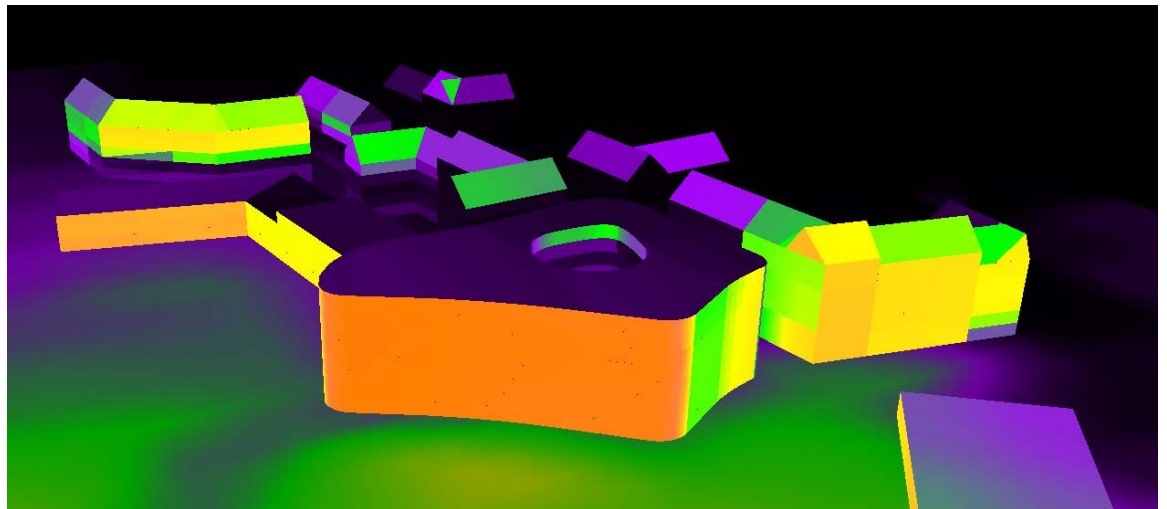
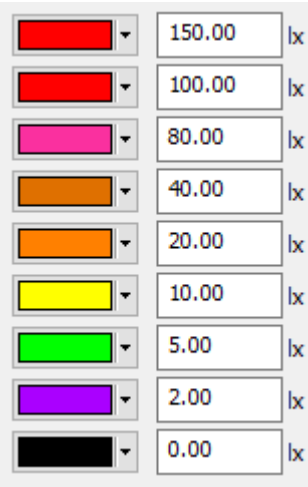
Luminansen är beroende av betraktningvinkeln. Också med vilken riktning som ljuset träffar en yta eller strålar från en yta/ljuskälla. Beteckningen är L, (Lv). Enhet: candela per kvadratmeter, cd/m². Förenklat är det ett mått på hur ljus en yta är. Den uppmätta luminansen är en del av helheten. Vi måste också skilja på den objektiva (mätbara) luminansen och den subjektiva (upplevda) ljusheten.

Det finns i dagsläget inga lagar eller förordningar som reglerar hur mycket ljus som får finnas i ett bostadsområde. Därför blir rekommendationerna utifrån det som får betraktas som branschstandard. Värden från VGU (vägar och gators utformning), rekommendationer från Boverket och texter som Nattens ljus har granskats och även värden från belysningsprogram från olika kommuner i landet.

2. Ljusstörning

Bilden nedan visar en simulering över hur ljuset från skidstadion kommer fördelas över byggnationen. Detta är ej TV belysningen utan den lägre ljusnivån som används ofta.

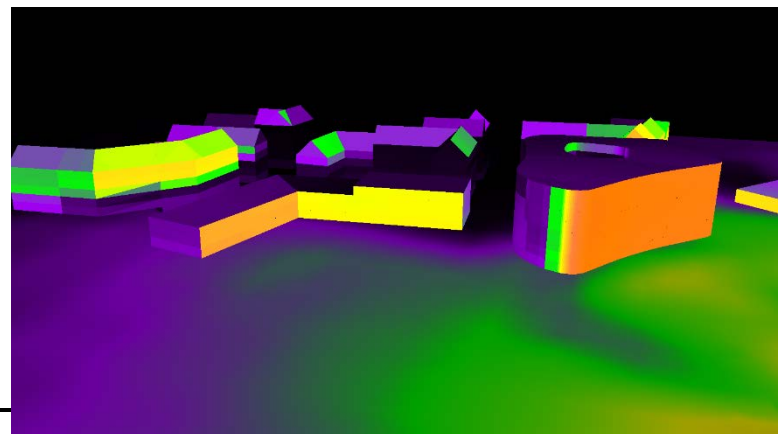
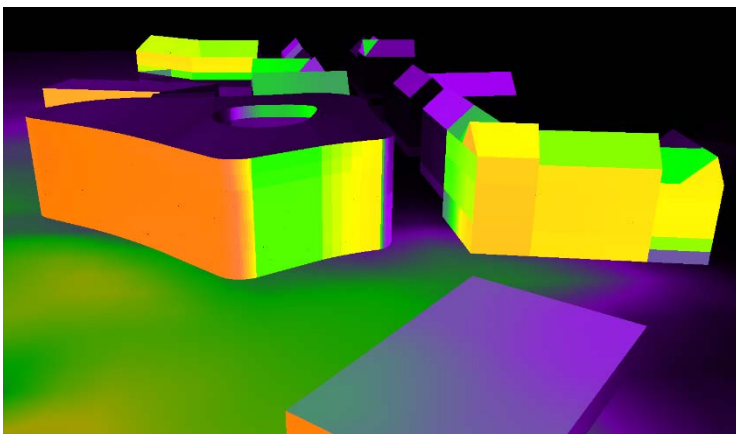
Ljusnivåerna på fasaden är högst där de är orangefärgade. Grönt och gult visar på att ljus faller på fasaden eller taken men inte i nivåer som bör kunna orsaka problem. Framst för att fasaden kan bli för luminant eller framstå som allt för lysande. Dels kan reflexer uppstå. Men det kan även vara att det stör annan belysning. Då ögat adapterar sig till de högre belysningsnivåerna kan annan belysning runt omkring behöva höjas i nivå för att det inte upplevas



som mörkare. Det gör att onödig energi används.

En ljus, välbelyst fasad ger också reflekterat ljus till övriga omkringliggande ytor i större utsträckning än en mörk eller obelyst fasad. Detta är i sig inte ett problem utan mer ett faktum att ta hänsyn till vid planeringen.

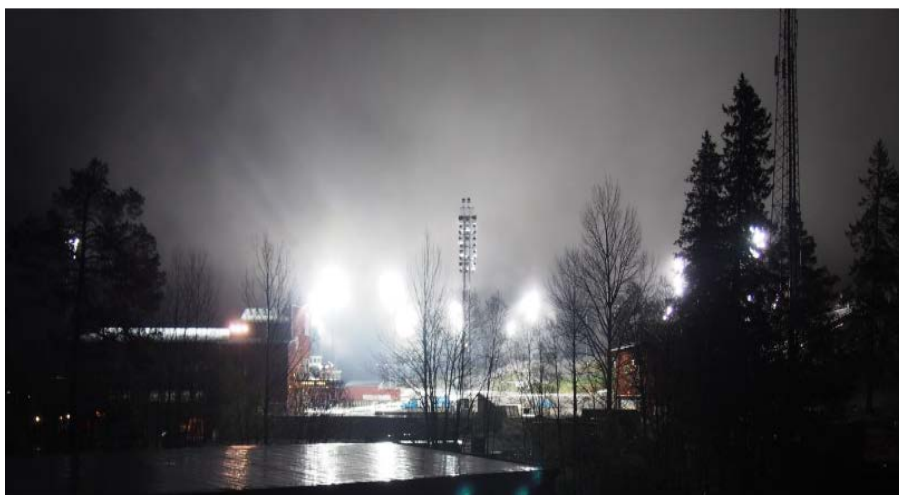
Som mest är det upp mot 40lx på fasaderna som är mest utsatta. Detta är klart högre än europastandarden för ljusföroreningsklasser. (se 2.2) Som jämförelse kan sägas att en gång och cykelväg är belyst med mellan 2 och 15 lx. En parkering vid en stormarknad är mellan 50 och 100lx. Detta är dock bara på parkeringshuset och på några punkter. De flesta av de belysta fasaderna är upp mot 20lx och går ner mot 5 lx.





På bilden till vänster är fasaden belyst med 50lx. Lägg märke till det relativa mörkret som uppstår framför platsen trots tillräcklig gatubelysning. Detta fenomen uppstår på grund av stora kontrastskillnader då ögat adapterar till den ljusare ytan.

En del av armaturerna är fortfarande mycket bländande. Några av masternas armaturer är vinklade nära nog rakt mot området och kommer i de fallen orsaka bländning in i bostäder. Möjligen går de att rikta om eller skärma av. Kanske det finns möjligheter att byta vissa delar av masternas belysning för att eliminera problematiken.



Stadion sedd från Blomstergården, två våningar upp från befintlig mark. TV sändnings ljus är på. Skulle endast tävlingsljus (steg 3) vara påslaget skulle masten till vänster i bild vara släkt (M7) men masten direkt till höger om denna skulle lysa med mer än två tredjedelar av sina armaturer (M5) Övriga master på bilden skulle också ha några släckta armaturer men fortfarande många tända med synlig ljuskälla mot Blomstergården.

2.2 Rekomendationsvärden

Det finns en europa-standard som hänvisar till Ljusklasser.SS-EN 12464-2. Dessa klasser avser ljusföroreningar för människor och natur i fyra olika miljözoner:

E1: utgörs av mörka områden, som landsbygdsområde eller nationalparker och andra skyddade områden med inget eller väldigt svagt omgivningsljus

E2: utgörs av områden med allmänt svagt omgivningsljus, såsom industri- eller bostadsområden på landsbygden

E3: utgörs av områden med medelstarkt omgivningsljus, till exempel samhällen, industri- eller bostadsområden i förorter
E3 är den miljözon som mest efterliknar Blomstergårdens förhållanden.

E4: utgörs av områden med starkt omgivningsljus, såsom stadskärnor och handelsområden

För vertikal belysningsstyrka och ljusstyrka från ljuskälla anges både ett maxvärde och ett rekommenderat gränsvärde. För uppåtriktat ljus, fasadluminans och

Miljözon	Belysningsstyrka på fastigheter		Ljusstyrka från ljuskälla		Uppåtriktat ljus	Fasadluminans	Skytluminans
	E_v		I		ULR	L_b	L_s
	[max]	[rek.]	[max]	[rek.]	[max]	[max]	[max]
E1	2	0	2500	0	0	0	50
E2	5	1	7500	500	5	5	400
E3	10	2	10000	1000	15	10	800
E4	25	5	25000	2500	25	25	1000

skyltluminans anges maxvärden.

Maximala värden för störande ljus. För belysningsstyrka på egendom (E_v) och ljusstyrka från ljuskälla (I) anges även rekommenderade gränsvärden

Det betyder för Blomstergårdens område att belysningsstyrkan på fasader ska vara maximalt 10 lx men rekommenderat 2 lx alternativt 25lx som max och rekommenderat 5lx (om de inte ska ha fasadbelysning)

Beräkning visar att nivåerna på de fasader som är närmast skidstadion kommer vara mellan 5 och 20lx i normalfall. Över 40lx på vissa fasader då det är tävling med TV sändning.

3. Störningar

Direktbländning är när en person kan se rakt in mot de olika armaturernas ljuskällor eller armaturernas glänsande reflektorer. Detta är ett större problem än ljusnivåerna. Detta problem kan uppstå på alla platser där ljuset belyser fasaderna. Problemet kan ses i bilden till höger.

Det kan även uppstå blänk och reflektioner i material så som fönster, släta tak och väg ytor. På bilden syns den effekten i det blöta papptaket. Detta kan uppstå i alla blanka ytor eller släta ytor som kan bli våta. Detta kan också uppstå på isig mark eller där det är nysnö.

Andra problem med ljusstörningar är dels ekologiska aspekter, dels energimässiga och så finns rent estetiska.

Ekologiska påverkan från ljus är en risk i detta fall. Fåglar och eventuellt fladdermöss kan störas av den starka belysningen. Det kan även vara andra ekologiska organismer eller system som påverkas av ljuset. Detta går dock inte fastslå utan att först studera en artinventering över området och noggrannare beskriva vilka tider som belysningen är på.

Energiåtgången kan troligen minskas om en ny belysning installeras. Detta för att det har kommit ny teknik som är mer energieffektiv än den som en gång installerades. Men även för att det går att rikta ljuset mer effektivt än idag och därigenom inte använda lika mycket ljus.

Estetiskt sätt finns det rätt stora fördelar med att ändra belysningsanläggningen på skidstadion. Risken för himmelströbelysning minskar. För mer ingående om ljusstörning se rapport ”Ljusföroreningar Slakteriet, Lusmätning och visuell utvärdering” sid 11

Ekonomiskt sätt är det troligen mer fördelaktigt att ändra belysningen på stadion än göra åtgärder på Blomstergården. (för åtgärder se 4 Lösningar)



Skidstadion sedd på håll påvisar en del av problematiken.

4. Lösningar

Det finns en rad olika åtgärder som skulle kunna mildra eller eliminera störningarna av ljuset. Dessa är oavsett om det rör sig om att åtgärda problem från tändning av steg 3 eller steg 4.

Ljusnivå

- Kan delvis avhjälpas med medvetna ytmaterialval och färger. Matta, mörka ytor reflekterar mindre ljus och ger mindre upplevelse av allt för luminanta ytor. Kommer fortfarande vara mycket ljus på marken och eventuella snöytor.
- Jämna ut belysningsnivåer i omgivningen genom att skapa samma ljusnivå på flera platser. Kan kräva att en högre energianvändning går åt än nödvändigt.
- Alternativt är att ändra stadionbelysningen så mindre ljus går från denna mot Blomstergården. Det alternativ som ger lägst energianvändning.

Bländning

Detta är det större problemet som behöver beaktas som viktigare att åtgärda i första hand, före ljusnivåproblematik. Det kan också åtgärda eventuell ljusnivå problematik då ljuset inte längre faller på byggnaderna i samma utsträckning

- Utred om det är möjligt att vinkla om och rikta de strålkastare som är problematiska i andra riktningar.
- Inga fönster eller balkonger mot skidstadion på de problematiska husen.
- Vända alla fönster bort från skidstadion, vinkla dem så de inte får en blickriktning åt det hållet.
- Skapa avskärmningar likt solavskärmningslösningar vid lågt stående sol eller andra lamell lösningar som skärmar bort all direkt visuell kontakt mot belysningsmasterna. Kan leda till att dagsljuskraven blir svårare att uppfylla.
- Ändra stadionbelysningen till att inte ha något direktljus mot Blomstergården. Detta görs genom byte av belysningsarmaturer mot asymmetriska, väl avskärmade armaturer som riktar om ljuset.

5. Åtgärda befintlig belysning

En uppskattning är att det behövs ca 100h för att göra en belysningsprojektering och kalkyl för skidstadion. Detta kommer att bli ett arbete som görs av flera experter inom tv- och stadionbelysning.

I det ingår belysningsprojektering mot angivna krav. Ingår teknisk beskrivning, mängdning och placeringsunderlag. Belysningsprojekteringen ger förutsättningar för en kalkyl på kostnader för både material och genomförande.

För att kunna göra den projekteringen behöver följande material finnas:

- DWG-filer, med områden som skall belysas och även höjdsättning.
- Belysningskrav (om sådana finns, eller om vi skall hjälpa till att ta fram detta)
- Kameraplaceringar (x,y,z-koordinater)

Drifftider och antal tändningar i befintlig anläggning. (Styr val teknik LED/ metallhalogen).

Tidsmässigt kan vi påbörja det nu innan snarast. Färdigt resultat kan vara klart inom 40 dagar. Det är naturligtvis beroende på hur snabbt vi kan få fram ovanstående underlag.