



**Illustrationskarta från Härryda Kommun (utkast)**

## Bländningsberäkningar för Mölnlycke Idrottsplats

**Härryda Kommun**

Slutrapport fredag den 25 maj 2018

## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Beställare .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Uppdraget .....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>Tillgängliga handlingar.....</b>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>Byggnader .....</b>	<b>1</b>
<b>5.</b>	<b>Beräkningspunkter .....</b>	<b>1</b>
<b>6.</b>	<b>Beräkningsmetod .....</b>	<b>2</b>
<b>7.</b>	<b>Klassificering .....</b>	<b>2</b>
<b>8.</b>	<b>Redovisning .....</b>	<b>2</b>
<b>9.</b>	<b>Resultat.....</b>	<b>3</b>
9.1	Nuvarande armaturer .....	3
9.2	Nya armaturer .....	4
<b>10.</b>	<b>Konstaterande.....</b>	<b>5</b>
<b>11.</b>	<b>Notering .....</b>	<b>6</b>
<b>12.</b>	<b>Möjliga lösningar.....</b>	<b>7</b>
12.1	Rikta om armaturer .....	7
12.2	Mekanisk avskärmning.....	7
12.3	Utökad belysningsstyrning.....	8
12.4	Flytta master .....	8
12.5	Byta armaturtyp .....	8
12.6	Minskad energianvändning .....	8
<b>13.</b>	<b>Vårt seende .....</b>	<b>9</b>
<b>14.</b>	<b>Estetisk uppgradering .....</b>	<b>9</b>
<b>15.</b>	<b>Belysning vid idrottsplaner .....</b>	<b>9</b>
<b>16.</b>	<b>Vindlast på master .....</b>	<b>9</b>
<b>17.</b>	<b>Slutrekommendation .....</b>	<b>10</b>
<b>18.</b>	<b>Orientering av mätpunkter .....</b>	<b>10</b>
<b>19.</b>	<b>Beräkningsresultat i tabellform.....</b>	<b>11</b>
<b>20.</b>	<b>Förklaringar .....</b>	<b>11</b>

## Beräkningar gällande ljusintensitet från mastbelysning

### 1. Beställare

Härryda Kommun genom Anna Wallin, planarkitekt.

### 2. Uppdraget

Beräkna intensiteten på belysningen från befintlig mastbelysning vid Mölnlycke Idrottplats i riktning mot tänkt nytt bostadsområde.

### 3. Tillgängliga handlingar

- Illustrationskarta – daterad "Utkast 2018-03-21"
- Planritning med masters placering
- Diverse foton från Härryda Kommun
- Belysningsberäkning från Philips, daterad 2008-02-26
- Uppgifter om masters och armaturers höjd
- Uppgifter om armaturers fabrikat, modell, ljuskälla
- Uppgifter om armaturers riktning och vinkling

### 4. Byggnader

Denna rapport och simulering baserar sig på antagandet att alla nya byggnader har ett markplan och en våning ovanför och därefter kommer taket.

### 5. Beräkningspunkter

Beräkningspunkterna är placerade på höjd 1 700 millimeter (markplan) och 3 500 millimeter (plan ett) ovan mark. Vilket är den standardiserade vuxna personens ögonhöjd vid stående. Se punkt 18 nedan över mätpunkternas placering.

## 6. Beräkningsmetod

Beräkningar är utförda i Dialux 4, version 4.13.0.2.

## 7. Klassificering

Det finns en internationell standard som klassificerar maximalt rekommenderad ljusintensitet från armaturer för olika typer av områden. Mönlyckes tänkta nya bostadsområde ligger i klass E3. Det vill säga en rekommenderad maximal belysningsstyrka på 10 000 candela i siktlinjen mot armatur. Detta enligt CIE<sup>1</sup> 150:2003<sup>2</sup> som anger klassificering av olika områden, gränsvärden och hur beräkning skall ske. (Som jämförelse ger en normal kontorsarmatur med två lysrör cirka 5 000 - 6 000 candela.)

## 8. Redovisning

Redovisning av beräkningsresultat görs enligt CIE 150:2003.

---

<sup>1</sup> Commission Internationale de l'Eclairage

<sup>2</sup> Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations

## 9. Resultat

### 9.1 Nuvarande armaturer

Den nuvarande belysningen ger bländtal från två armaturer på över 40 000 candela. Några armaturer mellan 20 000 till 30 000 candela. Därefter i en fallande skala till värden under 10 000 candela (rekommenderat högsta gränsvärde enligt CIE 150:2003). Flera armaturer ger värdet 0 (noll), det vill säga ljusöppningen på armaturens syns inte alls från beräkningspunkten.

För detaljer se bilaga i slutet på detta dokument.

*Notera att nuvarande beräkningspunkters antal och placeringar inte täcker upp alla tänkbara vinklar. Vi har gjort ett normalantagande av antal och placering.*



*Figur 1: Bild från Philips.*

## 9.2 **Nya armaturer**

Ny LED belysning ger bländtal som mest på 4 800 candela. Några armaturer mellan 2 000 till 1 000 candela. De flesta under 1 000 candela.

För detaljer se bilaga i slutet på detta dokument.

*Notera att nuvarande beräkningspunkters antal och placeringar inte täcker upp alla tänkbara vinklar. Vi har gjort ett normalantagande av antal och placering.*

Nedanstående bild visar armaturen i våra beräkningar. Den är ett exempel på många kompetenta LED armaturer med linser med olika spridningsvinklar som väljs i förhållande till det objektet som skall belysas. Just denna armatur kommer från en tillverkare i England och används på många flygplatser där kraven på ljuskontroll är hög.



*Figur 2: Bild från CUPhosco Ltd.*

## 10. Konstaterande

Nuvarande belysning kommer att på många ställen ge en belysningsintensitet som överstiger rekommenderade gränsvärden.

Fysisk avskärmning av de befintliga armaturerna löser inte bländningsproblemet för alla platser. Mängden och placeringen av avskärmningar som kommer behövas i en omfattning som då ger en ojämn belysning på själva fotbollsplanen.

Nya armaturer med LED och riktade linser ger belysning som ligger under rekommenderade gränsvärden. Vid byte av armaturer bestyckade med LED<sup>3</sup> rekommenderas att vårt uppdrag utökas till att beräkna bländtalet även för redan befintlig omkringliggande bebyggelse.

Notera att denna rapport med bländningsberäkning inte är jämnställd med en belysningsprojektering.

Om lösning med nya LED armaturer väljs, rekommenderas att en komplett belysningsprojektering genomförs enligt Sveriges Kommuner och Landstings (SKL) standard "Måttboken"<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Light Emitting Diode, ljuskälla med god verkningsgrad (energieffektiv) och bra kvalitet på själva ljuset.

<sup>4</sup> Måttboken – Idrottsbelysning från Sveriges Kommuner och Landsting (SKL)

## 11. Notering

Även om en anläggnings armaturer i sig inte är bländande, kan upplysta ytor, i detta fall fotbollsplanen, själva masterna och annan utrustning som står på marken, ibland subjektivt upplevas som störande.

Vår erfarenhet är att förändringar av belysningen i de boendes närområde kan ge upphov till synpunkter och reaktioner. Detta även om belysningen uppfyller givna normer. Det kan rekommenderas att information sänds ut innan förändringar påbörjas.

Även byte av färgtemperatur i en anläggning kan väcka frågor, även om det fortfarande är samma armatur, reflektor, montagehöjd och riktning. En varmare färgtemperatur upplevs oftast som mjukare och behagligare även om det i båda fallen är lika mycket ljus. Se bild nedan.



Figur 3: Foto från Dropality.



## 12. Möjliga lösningar

### 12.1 Rikta om armaturer

En snabb och enkel lösning skulle kunna tyckas vara att rikta om armaturerna in mot planen. De höga bländtalen flyttar då från husen i väster till husen söder om planen. En vinkling av armaturerna cirka tre grader ned från horisontplanen minskar bländtalen för husen söder om planen. Dock så stiger bländtalet mot den befintliga bebyggelsen norr om planen. Belysningen av själva bollplanen blir i båda fallen ojämn.

### 12.2 Mekanisk avskärmning

En möjlig förbättring kan vara att låta stolpar och armaturer behålla nuvarande placeringar. De armaturer som teoretiskt har beräknats till att vara de mest bländande förses med mekanisk avbländningsskydd. Detta finns inte i fabrikantens sortiment utan får tillverkas av någon av kommunens entreprenörer. Bilden nedan visar inte hur Huleäckens avskärmning skall utföras. Det måste beräknas separat.



Figur 4: Samma armatur som Mölnlyckeens IP med mekanisk avskärmning.

- 12.3 **Utökad belysningsstyrning**  
En lösning är att dra separata elektriska kablar till varje enskild armatur. Då kan Mölnlyckeens belysning tändas i olika steg för att minimera upplevelsen av att belysningen är tänd. Nuvarande ljuskällor kan till sin tekniska konstruktion inte dimmas. Nuvarande ljuskällor passar inte heller för korta tändcykler som skulle kunna styras via exempelvis närvarosensor eller tryckknapp av spelarna på plan. När väl armaturen tänds skall den med fördel lysa i minst en (1) timme.
- 12.4 **Flytta master**  
Att flytta master och de befintliga armaturerna blir mer omfattande. Detta kräver att alla master vid båda kortsidorna flyttas, det vill säga fyra master. Det kan ge att armaturer börjar blända även för de redan boende i området och även att masterna höjd kan behöva ökas. Vi har för stunden inte arbetat vidare med denna lösning.
- 12.5 **Byta armaturtyp**  
Byta nuvarande armaturer till exempelvis armatur FL800 från fabrikat CuPhosco minskar candelatalet till cirka 200 från armatur 9 och 10. (De nuvarande armaturerna ger här straxt över 40 000 candela.)
- 12.6 **Minskad energianvändning**  
Om nuvarande armaturer byts till LED minskar den installerade effekten från nuvarande 18 360 watt till 2 750 watt.

### 13. Vårt seende

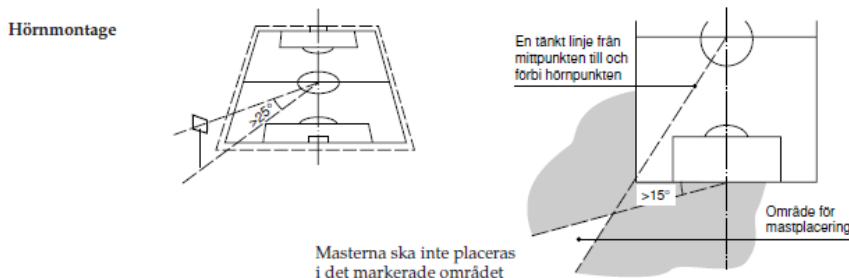
Upplevelsen av bländning är subjektiv och kan för samma person variera från en dag till en annan. Känsligheten för bländning ökar med stigande ålder då ögats glaskropp grumlas över tid. På vår bredgrad är upplevelsen av bländning större under det mörka halvåret.

### 14. Estetisk uppgradering

Vid andra liknande uppdrag har vi ibland tagit fram subtilt gestaltande belysning. Kablar kan bytas till svart eller dras i rör för att snygga upp installationen. Masterna kan även målas in i någon passande kulör.

### 15. Belysning vid idrottsplaner

När möjlighet ges skall belysningsmaster helst placeras diagonalt ut vid respektive hörn på en idrottsplan. Det ger bäst kontroll på ljuset ut mot omgivningarna, och bäst belysning på själva idrottsplanen.



Figur 5: Bild från Måttboken.

### 16. Vindlast på master

Nya vindlastberäkningar måste ovillkorligen utföras av mast- och fundamenttillverkaren innan utbyte eller tillkommande utrustning placeras på masterna. Detta gäller även all lågt placerad utrustning, elskåp, kameror, vindmätare, klätterskivor etc.

## 17. Slutrekommendation

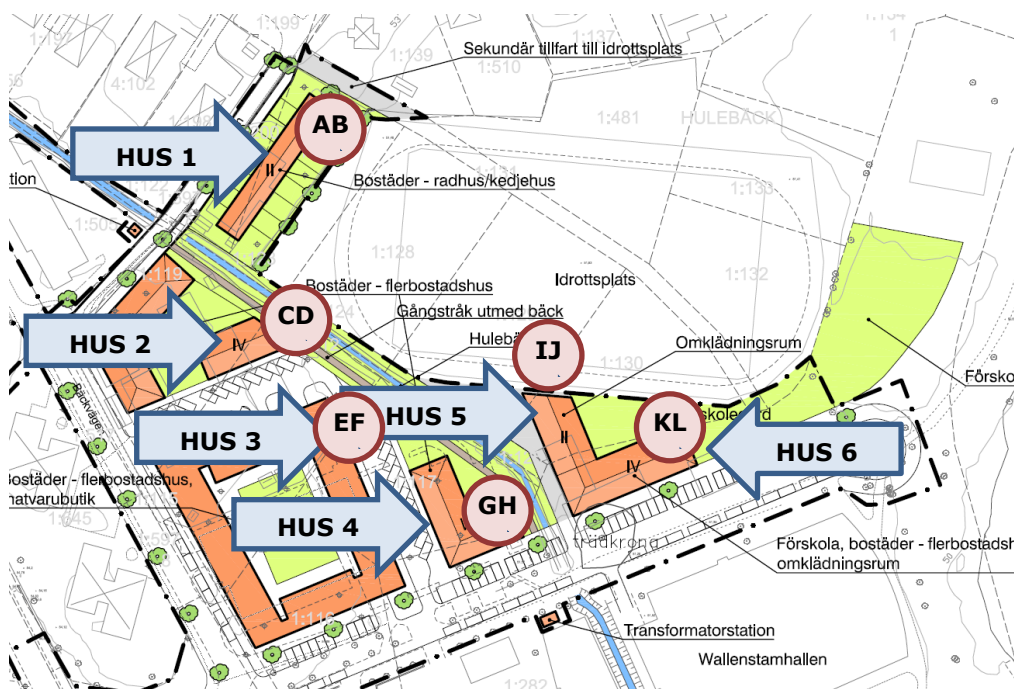
Vår samlade erfarenhet av liknande uppdrag ger att vi rekommenderar er att låta utföra en fullgod belysningsprojektering med nya LED armaturer av god kvalitet.

Ramböll kan bistå med att kravställa hur en sådan projektering och produktkriterier skall specificeras.

Vi ser oss själva både erfarna och kompetenta att utföra detta och skulle uppskatta att få ett fortsatt förtroende att utföra denna projektering.

## 18. Orientering av mätpunkter

Mätpunkterna är placerade på en höjd av 1 700 millimeter respektive 3 500 millimeter ovan mark. Detta för att simulera markplan och våning ett (1).



## 19. Beräkningsresultat i tabellform

Denna tabell visar endast värden över 10 000 candela. Ny LED belysning ger som mest 5 452 candela.

Mätpunkt		Nuvarande belysning		Nuvarande belysning	Ny LED belysning
Hus	Punkt	Höjd	som den är på plats idag	vrids in mot planen	Candela
1	A	1 700	48 640		
1	B	3 500	29 062		
2	C	1 700	10 969		
2	D	3 500			
3	E	1 700			
3	F	3 500			
4	G	1 700			
4	H	3 500			
5	I	1 700	40 136	40 214	
5	J	3 500	15 560	11 961	
6	K	1 700	26 916	14 292	
6	L	3 500	23 552		

## 20. Förklaringar

Förkortning	Förklaring	Notering
candela	Ljusstyrka i en given riktning från en ljuskälla.	Högre tal upplevs ljusstarkare, mer intensiv.
CIE	Commission Internationale de l'Eclairage	EU organ för belysningsstandard.
Dialux	Programvara för att beräkna ljus och belysning.	
SS-EN	Svensk Standard respektive Europeisk Norm	Nationellt och EU organ för framtagning av standard.

- Slut på rapporten -

Beräkningar utförda och rapport skriven av;  
Hans Arvidsson, Senior expert gällande belysning och dagsljus på Ramböll.

Granskad internt av;  
Stefan Kolf, Senior expert belysning på Ramböll.