



# RAPPORT

Handläggare  
Åsa Gullstrand

Datum  
2019-03-11

Reviderad  
2019-04-16

Projekt-ID  
763437

Telefon  
+46 (0)10 505 14 85

E-post  
asa.gullstrand@afconsult.com

Kund  
Järvastaden

## Ljusbulleranalys Järva IP

ÅF-Infrastructure AB

Uppdragsansvarig: Josefina d'Aboville

Josefina.daboville@afconsult.com

+46 (0)10 505 52 77



## Innehållsförteckning

Ljusbullenanalys Järva IP .....	1
Innehållsförteckning .....	2
Sammanfattning .....	3
Ljusbullenanalys av Järva IP .....	3
1 FÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
2 BAKGRUND.....	5
3 PLANERING AV NY BELYSNING.....	6
3.1 Installationskrav för fotbollsplanen.....	6
3.1.1 Belysningsstyrkor och jämnhet vid träning och match .....	6
3.1.2 Bländning .....	6
3.1.3 Rymdlyd .....	7
3.1.4 Krav från omgivningen.....	7
4 UTREDNING.....	9
4.1 Beräkningar .....	9
4.2 Resultat.....	10
4.2.1 Utformning enligt Förstudie, skiss 16 daterad 2019-02-07.     10	
5 OMGIVNINGSKONSEKVENSER .....	12
6 ÅTGÄRDER .....	13
6.1 Armaturval.....	13
6.1.1 Stolphöjd och placering .....	13
6.1.2 Val av strålkastare.....	13
6.2 Mekanisk avskärmning .....	13
6.3 Förebyggande åtgärder .....	14
6.3.1 Vegetation.....	14

### BILAGOR:

Bilaga 1: *Armaturförteckning*

Bilaga 2: *Förstudie, Skiss 16 daterad 2019-02-07*



## Sammanfattning

### Ljusbulleranalys av Järva IP

En ny idrottsplats planeras inom stadsdelen Järva i Solna stad. Intill den föreslagna placeringen av idrottsplatsen ligger det befintliga Kv. Grankällan med detaljplanerat område för nybyggnation av radhus och kedjehus. Syftet med Ljusbulleranalysen var att utvärdera idrottsplatsens utformning i förhållande till de nya bostäderna.

Idrottsplatsen är tänkt att bestå av ett flertal belysta planer för breddfotboll med möjlighet till matcher i första hand främst under helger. Enligt Solna stad kommer träning att förekomma dagligen fram till, i ordinarie fall, klockan 22.

Med utgångspunkt i dokumentet *Förstudie, Skiss 16* (daterad 2019-02-07) gjordes schematiska beräkningar för att simulera föreslagna planplaceringar i förhållande till de tänkta bostäderna. Beräkningarna gjordes med rekommenderade standardarenalösningar för de olika storlekarna på planerna:  
11-mannaplan: 6 master, 24 meter höga, placerade längs planens långsidor  
9-mannaplan: 6 master, 18 meter höga, placerade längs planens långsidor  
7-mannaplan: 4 master, 18 meter höga, placerade i planens hörn

De planerade bostadshusen av schematiska huskroppar med standardiserade bygghöjder på 6 respektive 8 meter placerade enligt ovan beskrivet dokument.

Beräkningsresultatet visar att ljusnivåerna som når fasaden på de tilltänkta husen nordväst om idrottsplatsen inte överskrider de rekommenderade gränsvärdena som anges i Svensk Standard SS-EN 12193:2018 – "Ljus och belysning Sportbelysning".

Då det löper både järnvägsspår och bilväg i anknytning till idrottsplatsen föreligger det dock en stor risk för direktbländning mot förare från strålkastarna på masterna.

Möjliga åtgärder för att åtgärda risken för bländning utöver att välja den mest anpassade armaturen innefattar mekanisk avskärmning, och en stegvis justerbar belysningsstyrka som kan anpassas till matchstandard respektive träningsstandard vid behov.



# 1 FÖRUTSÄTTNINGAR

En ny idrottsplats ska utvecklas inom stadsdelen Järva i Solna stad. Intill den föreslagna placeringen ligger Kv. Grankällan med detaljplanerat område för byggnation av radhus och kedjehus.

Syftet med ljusbulleranalysen av Järva IP är att undersöka den möjliga negativa effekten av idrottsplatsens belysning på de planerade bostäderna. Rapporten presenterar möjliga åtgärder för att minimera negativ inverkan för de närboende.

Den största förmodade inverkan av den belysningen på den nya idrottsplatsen tros vara i riktning mot nordväst, där de nya bostadskvarteren planeras och där det finns risk att spillljus från idrottsplatsen når byggnadernas fasader. I området finns även väg och järnväg. Vid projektering av belysningen på idrottsplatsen ska dessa även beaktas.

Ljusbulleranalys syftar att utvärdera idrottsplatsens påverkan på befintliga bostäder, men omfattar även en analys av eventuell ljuspåverkan på bostäder som planeras mellan idrottsplats och detaljplanerat område.

Som underlag till de beräknade utformningarna har dokumenten:

- *P2017/6 Detaljplan för Grankällan*
- *Förstudie, Skiss 16* daterad 2019-02-07

Följande normer har utgjort grund i arbetet:

## **Måttbok Februari 2013**

Sveriges Kommuner och Landsting

**Svensk Standard SS-EN 12193:2018** – Ljus och belysning Sportbelysning

## **Guidance Notes for the Reduction of Obtrusive Light GN01:2011**

ILP Institution of Lighting Professionals

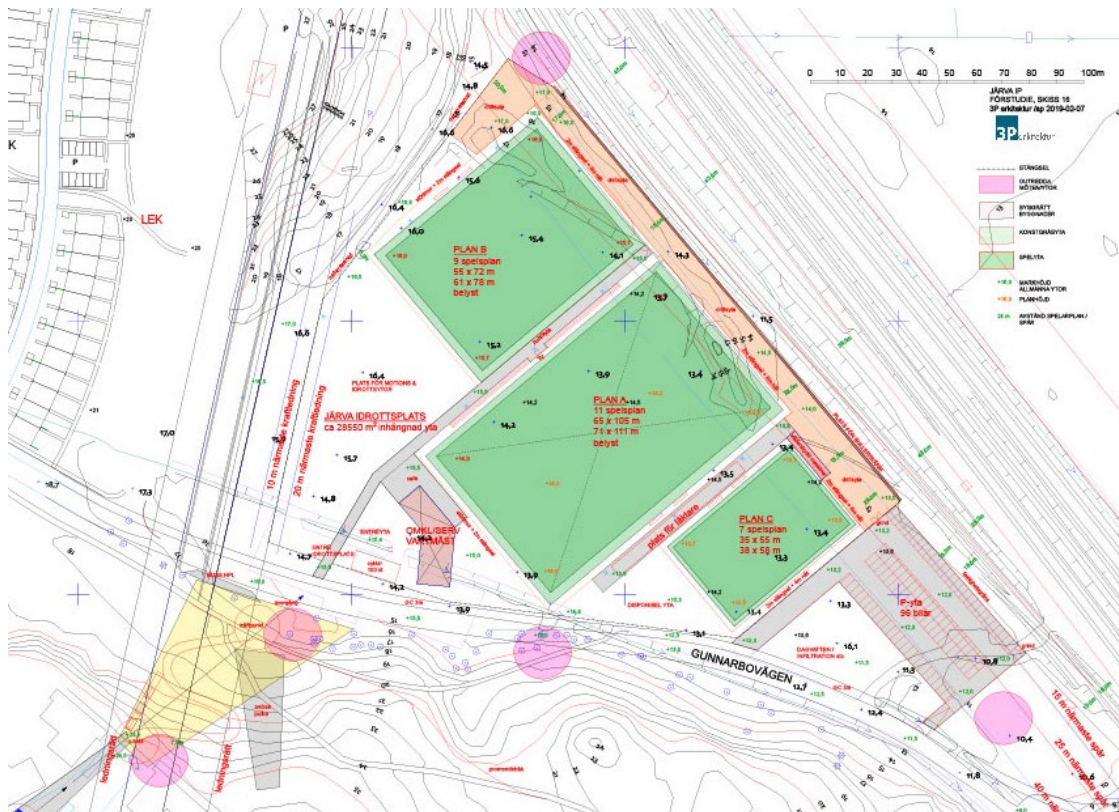


Bild 1  
Utredningsunderlag för placering och utformning av Järva IP

## 2 BAKGRUND

Den kilformade idrottsplatsen kommer att i nordväst gränsa till ny bebyggelse, i nordöst till järnvägsspår och i söder till Gunnarbovägen.

Bebyggelse i norr, Kv. Grankällan, kommer enligt fastslagen detaljplan (Detaljplan Kv. Grankällan, laga kraft 2017-04-21) att utgöras av radhus och kedjehus.

Söder om Gunnarbovägen ligger ett befintligt naturområde.



## 3 PLANERING AV NY BELYSNING

### 3.1 Installationskrav för fotbollsplanen

Planbelysningen på Järva IP ska uppfylla nedanstående minimikrav från Måttboken och Rekommendationer för belysning av fotbollsplaner (Svenska fotbollsförbundet) med anpassning till belysningsstyrkenivåer ställda av kommunen. Krav på belysning för Division 1 uppfylls för 11-mannaplanen. Kraven från lägre divisioner uppfylls på 7-mannaplan.

#### 3.1.1 Belysningsstyrkor och jämnhet vid träning och match

Matcher kommer att i första hand ske under helger.

För att spelarna och eventuella åskådare enkelt ska kunna följa bollens rörelse från alla riktningar bör ljuset vara jämnt över planen. Följande värden bör inte understigas:

11-mannaplan	vertikal medelbelysningsstyrka, $E_{v \text{ med}} \geq 400\text{lux}$ horisontell likformighet $E_{h \text{ min}}/E_{h \text{ med}} \geq 0,7$ vertikal likformighet $E_{v \text{ min}}/E_{v \text{ med}} \geq 0,35$
9-mannaplan	vertikal medelbelysningsstyrka, $E_{v \text{ med}} \geq 250\text{lux}$ horisontell likformighet $E_{h \text{ min}}/E_{h \text{ med}} \geq 0,5$
7-mannaplan	vertikal medelbelysningsstyrka, $E_{v \text{ med}} \geq 150\text{lux}$ horisontell likformighet $E_{h \text{ min}}/E_{h \text{ med}} \geq 0,5$

Att kraven efterföljs kontrolleras med beräkningar under projekteringskedet av belysningsanläggningen samt vid en belysningsmätning vid slutbesiktningen.

Belysningen ska gå att tända upp i två steg (match/ träning). Planerna avses användas för träning dagligen fram till klockan 22, ibland 23. All planbelysning släcka efter sista match eller träningstillfälle. Småskalig belysning kommer att belysa gång och vistelseytor i anslutning till idrottsplatsen under kvällar och nätter, men detta bedöms inte påverka omgivningen och är därmed inte uträtt i denna rapport.

Enligt Måttboken är rekommenderade nivåer för motion och träning oberoende av division och planstorlek:

medelbelysningsstyrka	$E_{v \text{ med}} \geq 200\text{lux}$
horisontell likformighet	$E_{h \text{ min}}/E_{h \text{ med}} \geq 0,7$
vertikal likformighet	$E_{v \text{ min}}/E_{v \text{ med}}$ – (inget ställt krav)

#### 3.1.2 Bländning

För att inte spelare och åskådare ska bländas säger rekommendationen att strålkastare inte ska installeras under en 20° vinkel från planens mittlinje (se principskiss nedan).



## RAPPORT

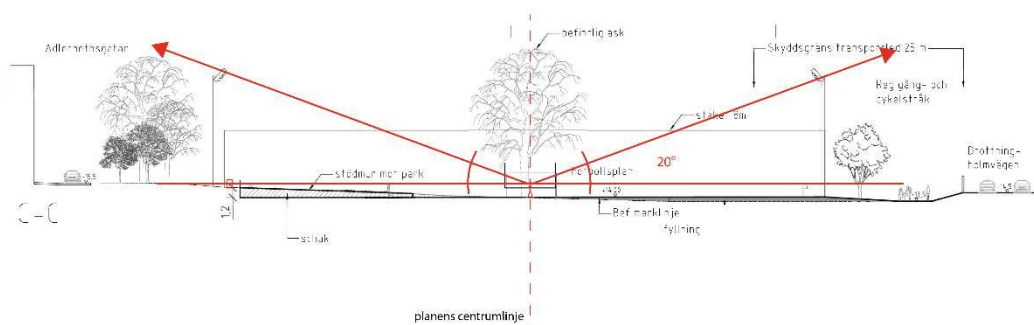


Bild 2

Princip för tillåten installationsvinkel med hänseende till bländning

### 3.1.3 Rymdlyjus

Kravet avseende rymdlyjus innebär att idrottsplatsbelysning, planerad för bollsport, skall ha ett jämnt volymljus på minst 10 meters höjd för att bollen tydligt ska synas från alla håll. För att skapa rymdlyuset utan att rikta ljuset horisontalt måste armaturerna monteras på hög höjd. Armaturerna ska ej riktas över horisontalen planet för att undvika ljusförorening enligt rekommendationer i Guidance Notes for the Reduction of Obtrusive Light GN01:2011.

### 3.1.4 Krav från omgivningen

Hänsyn måste tas till miljön kring idrottsplatsen. Idrottbelysning i ett bostadsområde kan självfallet störa de intillboende, men genom att omsorgsfullt planera anläggningen med ljuset i åtanke kan problemen minskas.

För att skydda och förbättra nattmiljön är det viktigt att kontrollera och minimera störande ljus som kan orsaka fysiologiska och ekologiska problem för omgivningen och människor i den.

Upplevelsen av allt ljus är individuellt, men ett sätt att kvantifiera potentiellt störande ljus är att mäta ljusnivåer. I standard SS-EN 12193:2018 "Ljus och belysning-Sportbelysning" sätts övre gränser för vertikal belysningsstyrka och även gränser för ljusstyrka i känsliga armaturvinklar för att på så sätt minska mängden besvärade ljus. För att säkerställa att ljusnivåerna hamnar inom gränsvärdena bör beräkningar för vertikal belysningsstyrka utföras på tomtgränser och intilliggande fasader med fönster mot planen. Enligt normen justeras kraven efter omgivningen. I det här fallet är det svårt att bedöma om området är landsbygd eller förort då anläggningen kommer att gränsa till både naturområden och småskalig bebyggelse.

Inom landsbygd förekommer det mindre ljus och att därmed blir en märkbar påverkan tydlig på långt lägre ljusnivåer än om det redan finns ströljus och andra ljusföroreningar.

Därför utvärderades alternativen efter två olika gränsvärden. Normen ställer följande krav:

#### Landsbygd

Belysningen från Järva IP bör ej överskrida nedanstående värden vid match/träning före klockan 22:

- Vertikalbelysningsstyrka max: 5 lx
- Ljusstyrka från strålkastare i känsliga vinklar: 7 500 cd



## RAPPORT

### Förort

Belysningen från Järva IP bör ej överskrida nedanstående värden vid match/träning före klockan 22:

- Vertikalbelysningsstyrka max: 10 lx
- Ljusstyrka från strålkastare i känsliga vinklar: 10 000 cd





## 4 UTREDNING

- Med de givna förutsättningarna och kraven framställda simulerades utformningen av idrottsplatsen enligt dokumentet *Förstudie, Skiss 16* daterad 2019-02-07.

De planerade fotbollsarenornas belysning sattes i sitt framtida sammanhang, med hjälp av en marknadsrepresentativ standardinstallation som möter kraven för fotbollsplaner av denna klass.

Produkterna som använts i beräkningarna är Les Andelys från Thorn (Zumtobel).  
Se Bilaga 1: *Armaturförteckning för armaturer använda vid beräkningarna.*



*Bild 3*  
*Utformning enligt Förstudie, skiss 16 daterad 2019-02-07*

### 4.1 Beräkningar

I beräkningen har strålkastare med asymmetrisk ljusfördelning fördelats på sex respektive fyra master.

11-mannaplan: 6 st 24m höga master placerade längs planens långsidor.

9-mannaplan: 6 st 18m höga master placerade längs planens långsidor.

7-mannaplan: 4 st 18m höga master placerade i planens hörn.

Belysningen i beräkningen har dimensionerats efter Måttboken och kommunens krav på 400, 250 respektive 150 lux vertikal medelbelysningsstyrka på planerna.

Beräkningar med syfte att mäta nivån av spilljus från idrottsplatsen är i första skedet gjorda med förenklade modeller. Principiella nivåskillnader är inarbetade i beräkningsmodellen.

I beräkningarna har huskroppar med en höjd på 6 respektive 8 meter använts för att representera den nya bebyggelsen inom Kv. Grankällan.



## RAPPORT

Röd kulör, i bilder nedan, representerar ytor som är belysta med mer än 5 respektive 10 lux vilket är den övre gränsen för spillljus på vertikala ytor på landsbygd och i förorter. Dessa gränsvärden gäller påverkan från aktuell anläggning på alla omkringliggande olika typer av områden, så som bostäder och natur.

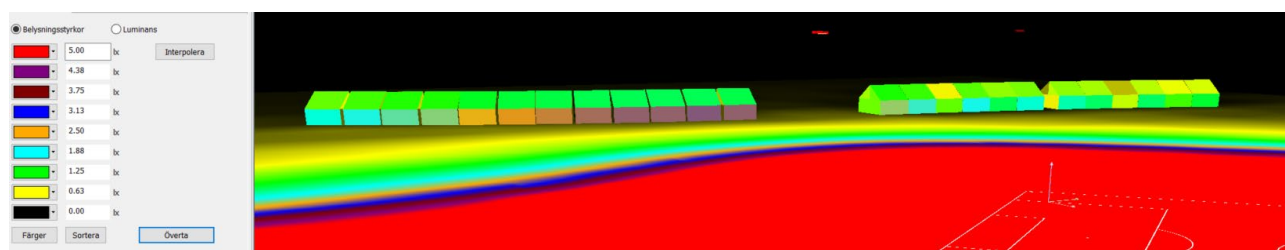
## 4.2 Resultat

### 4.2.1 Utformning enligt Förstudie, skiss 16 daterad 2019-02-07.

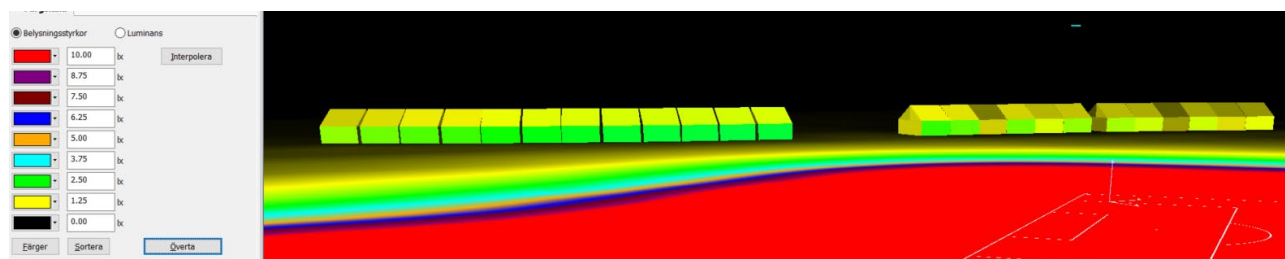
Beräkningen är gjord för maximala ljusnivåer (motsvarande matchnivå) på samtliga planer.

#### Bostäder

Beräkningsmodellen är förenklad och husen ligger på samma nivå som fotbollsplanerna. I beräkningsmodellen utläses att på flertalet av fasaderna uppmäts belysningnivåer på 2-3 lux vilket ligger under de i standarden framtagna högsta rekommenderade nivåerna både för landsbygd och förort.



*Bild 4  
Skärmlapp beräkningsmodell från resultatvy, baserat på krav för landsbygd.*



*Bild 5  
Skärmlapp beräkningsmodell från resultatvy, baserat på krav för förort.*

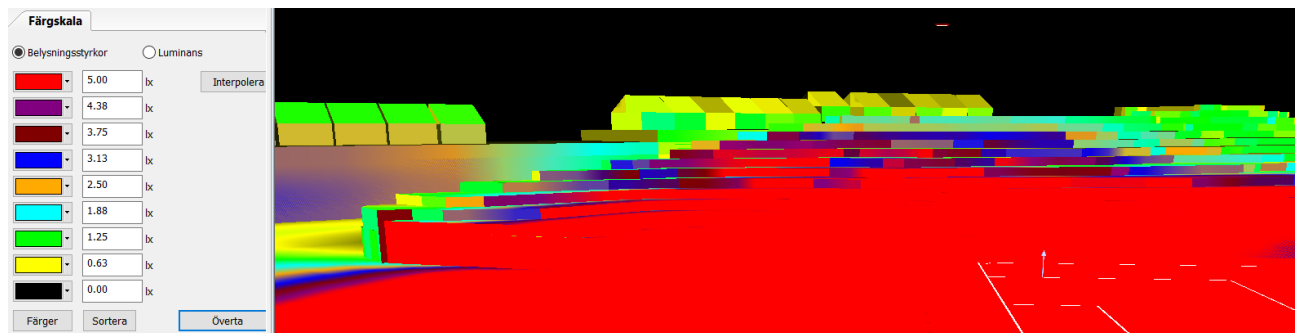
#### Naturområden

Beräkningsmodellen är förenklad och innehåller ej träd i bildmaterialet. Resultatet beaktar trädens begränsande inverkan på ljusspridning i naturområdena.

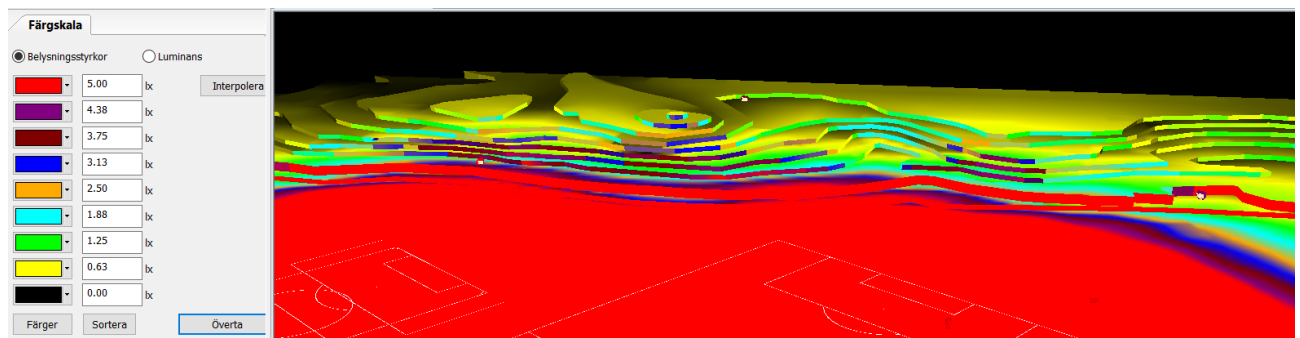
Ljusspill på belysningnivåer över max gränsvärdet på 5 lux från idrottsplatsen når både i söder och nord/väst upp mot höjdkurva +24m över havet, 50m bort från anläggningen.



## RAPPORT



*Bild 6  
Naturområde i Nord/Väst  
Skärmlapp beräkningsmodell från resultatvy, baserat på krav för landsbygd*



*Bild 7  
Naturområde i Söder  
Skärmlapp beräkningsmodell från resultatvy, baserat på krav för landsbygd*



## 5 OMGIVNINGSKONSEKVENSER

Järva IP kommer att ligga i ett område som gränsar till naturmark, bostäder, industri, väg och järnväg. I samtliga fall förekommer risk för direkt bländning från armaturerna på de höga masterna.

Bilder nedan redovisar riktningar för direkt- och indirekt ljusspridning (röd respektive grön pil).



*Bild 8  
Område för risk för direkt bländning*

I bild 15 ovan syns att armaturernas ljusriktningar är kritiska för både biltrafik och järnvägstrafik.

För biltrafiken är det i första hand den norrgående körbanan som behöver beaktas. För järnvägstrafiken är det både söder- och norrgående trafik som kan komma att påverkas. Det rekommenderas att detaljerade beräkningar med avseende på bländningsrisker genomförs då idrottsplatsens utformning är definierad, då det krävs en noggrann analys av förhållandena i höjddled tillsammans med exakta armaturpositioner. Det går att vid projektering av belysningsanläggningen beakta dessa risker samt förse armaturer med mekanisk avbländning vid behov.

I norr kommer även påverkan av ljuset på naturområdet att bli stor på grund av det reflekterade ljuset.



## 6 ÅTGÄRDER

### 6.1 Armaturval

Genom att välja armaturer med omsorg kan den negativa inverkan av ljuset till viss utsträckning begränsas. Omfattningen av det störande ljuset mot husfasaderna kan påverkas med hjälp av många faktorer så som: val av strålkastare, stolphöjd, skärmande växtlighet, och beräkningen ska endast ses som en grov uppskattning. Noggranna beräkningar med specifika armaturer måste utföras under projekteringskedet för att undersöka den exakta omfattningen av störande belysning.

#### 6.1.1 Stolphöjd och placering

Stolparnas höjd och placering samt deras totala antal spelar även roll i resultatet. I praktiken medför de sammanslagna kraven som redovisats tidigare att stolpen måste vara relativt hög för att både kravet på rymdlyd, bländvinkel och jämnhet skall uppnås. På grund av stolpens höjd ökar i sin tur kraven på optikens kvalitet eftersom det blir svårare att kontrollera ljusbilden på långt avstånd, vilket annars gör att mer spillljus kan förekomma.

#### 6.1.2 Val av strålkastare

Vid omsorgsfullt val av genomarbetad optik kan ljuset styras mot fotbollsplanens spelyta och oönskat spillljus kan på så sätt begränsas. Återigen understryks att noggrann utvärdering av tilltänkta armaturer är mycket viktig.

Genom att välja en installation som kan regleras i steg och zoner, kan ljusnivåerna sänkas vid de matcher och träningstillfällen då respektive plan inte nyttjas och på så vis störa de boende mindre och vid färre tillfällen.

### 6.2 Mekanisk avskärmning

Avskärmning mot boende områden kan vara en möjlig kompletterande åtgärd. En avvägning får givetvis göras mellan behov av avskärmning och utsikt.

En ytterligare möjlig åtgärd är att använda specialtillverkad avskärmningsanordningar monterade på masterna, liksom bilden nedan. Lösningen har fördelen att inte hindra utsikten för de boende samtidigt som den begränsar oönskad ljusspridning.

Lösningen skräddarsys efter specifika förhållanden och tillkommer därför som åtgärd för att korrigera en befintlig installation.



*Bild 8  
Specialtillverkad mekanisk avskärmning monterad på armatur skärmar av en stor del av ljuset som annars hade hamnat utanför planen.*



*Bild 9  
Närbild på specialtillverkad mekanisk avskärmning.*

## 6.3 Förebyggande åtgärder

### 6.3.1 Vegetation

Att i ett tidigt skede planera högväxande vegetations mellan bostäder och idrottsplats kan bidra till visst hinder av ljusspridning till bostäder, men det innebär även att de boendes trädgård i söderläge kan komma att påverkas under dagtid av skuggande träd.