

Haninge kommun

Ljusstörningsutredning Norrby gärde fotbollsplan

Uppdragsnr: 109 12 71 Version: 2 Datum: 2024-11-01



Uppdragsgivare: Tornberget Fastighetsförvaltnings AB
Uppdragsgivarens kontaktperson: Eva Lagerström
Konsult: Norconsult Sverige AB, Hantverkargatan 5K, 112 21 Stockholm
Uppdragsledare: Stefan Berge-Thelander
Handläggare: Iris Molendijk

2	2024-11-01	Slutleverans	I.Molendijk	L.Toft	S.Berge-Thelander
1	2024-10-04	Granskningshandling	I.Molendijk	L.Toft	S. Berge-Thelander
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult Sverige AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

Haninge kommun arbetar med en ny detaljplan för Söderby Huvudgård 2:1 i Norrby gärde, som syftar till att möjliggöra för en 11-manna fotbollsplan med kringfunktioner såsom läktare, omklädningsrum och parkering. Detaljplanen befinner sig just nu i ett inledningsskede där olika utredningar tas fram för att undersöka områdets förutsättningar (Haninge kommun, 2024). Med anledning av detta har Norconsult AB fått i uppdrag att genomföra en ljusutredning där syftet är att undersöka den möjliga negativa effekten av idrottsplatsens belysning på de närliggande bostäderna och biltrafik. Utredningen ska också ge förslag på åtgärder och bedöma konsekvenserna av dessa, för att säkerställa en god boendemiljö, trafiksäkerhet och att gällande riktvärden uppnås.

Kommunen utreder två olika planlösningar där utformningsförslag 1 är i liggande position och utformningsförslag 2 är i stående position. Med båda alternativen har tre olika scenarier med ändrade ljusnivåer och armaturhöjder undersökts. Detta har skett genom belysningsberäkningar som följer rekommendationer från Måttboken och Svenska fotbollförbundet. Belysningsberäkningar har gjorts för de vertikala ytorna på fastigheterna nära fotbollsplanen för att säkerställa att belysningsnivåerna på fasaderna inte överstiger rekommendationerna i Europa-standarden SS-EN 12464-2. Ytterligare beräkningar har gjorts för att fastställa belysningens inverkan på den omgivande trafiken. Detta har gjorts genom att beräkna risken för bländning på utvalda positioner.

Resultaten av beräkningarna visar att en stående orientering av fotbollsplanen ger bäst effekt med minst negativ påverkan på omgivningen. Ytterligare försiktighet måste iakttas genom att välja rätt asymmetrisk armatur för att undvika bländning och en lämplig höjd enligt omgivningen. Tilläggsändringar kan behövas såsom ytterligare avskärmning och hög växtlighet.

Slutligen ges även rekommendationer för vidare arbete i förprojektering.

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Syfte	5
1.2	Avgränsningar	5
1.3	Förutsättningar	6
2	Nulägesbeskrivning	7
2.1	Närliggande vägar	7
2.2	Framtida åtgärder	8
3	Planering av ny belysning	10
3.1	Belysningsstyrkor och jämnhet vid träning och match	10
3.2	Bländning	10
3.3	Rymdlyd	11
3.4	Ljuskvalitetskrav	11
4	Utredning	12
4.1	Beräkningar	12
4.2	Resultat	12
5	Omgivningskonsekvenser	19
5.1	Ljuspåverkan på bostäder	19
5.2	Ljuspåverkan på trafik	19
5.3	Ljuspåverkan på naturen	19
6	Åtgärder	20
6.1	Ljuskvalitet	20
6.2	Armaturval	20
6.3	Masthöjd	20
6.4	Mekanisk avskärmning	20
6.5	Förbyggande åtgärder	21
7	Slutsats	22
8	Referenser	23

Bilagor

Bilaga 1	Belysningsberäkningar Alternativ 1
Bilaga 2	Belysningsberäkningar Alternativ 2
Bilaga 3	Belysningsberäkningar Alternativ 3

1 Inledning

Norconsult AB har av Tornberget Fastighetsförvaltnings AB fått i uppdrag att utföra en ljusutredning för en ny idrottsplats som ska utvecklas i Norrby Gärde.

Aktuellt planområde ligger vid Norrby Gärde och innefattar ca. 2,3 hektar obebyggd och ej planlagd gräsyta. Planområdet ligger intill Norrbyvägen och avgränsas av Söderbyleden i väst, Smultronvägen i norr och av Torfastleden i syd. Se figur 1. För mer bakgrundsinformation om området se trafikutredningen "Trafikutredning Norrby gärde fotbollsplan".



Figur 1. Aktuellt planområde för Norrby gärde fotbollsplan med omringande vägar. Källa: Haninge kommun (2024). Samt egen bearbetning.

1.1 Syfte

Syftet med ljusutredningen är att undersöka den möjliga negativa effekten av idrottsplatsens belysning på de närliggande bostäderna och biltrafik. Utredningen ska också ge förslag på åtgärder och bedöma konsekvenserna av dessa, för att säkerställa en god boendemiljö, trafiksäkerhet och att gällande riktvärden uppnås.

1.2 Avgränsningar

Ljusutredningens geografiska avgränsning utgörs av planområdet och de närliggande vägarna Söderbyleden, Torfastleden, Norrbyvägen och Smultronvägen.

Denna ljusutredning avser inte att genomföra en detaljerad förprojektering av fotbollsplanens belysning. Utredningen syftar till att illustrera hur ljuset påverkar omliggande bostäder samt trafik och att ge förslag på vilken utformning skulle minska ljus konsekvenser för närliggande bostäder mest.

1.3 Förutsättningar

Fotbollsanläggningen ska uppfylla anläggningskraven för spel upp till division 2, vilket innebär bland annat en fotbollsplan på 115 x 75 meter och ca. 250 kvm sammanlagd byggnadsarea.

Anläggningen ska uppfylla kraven för division 2 spel och de riktvärdena för belysning för 11-mannaplaner som anges i Svenska fotbollförbundets måttbok och rekommendationer samt kommunens önskemål. Detta innebär 200 lux enligt måttboken och 250 lux fördelade på tre till fyra 15-meters höga stolpar på varje långsida enligt kommunens verksamhetsönskemål.

Närmaste bostadshus och -fastigheter ligger cirka 60 meter öster om planområdet på andra sidan av Norrbyvägen. Då avståndet understiger riktvärdet på 100 meter enligt Naturvårdsverkets vägledning om buller från idrottsplatser, kan det antas att idrottsanläggningen även kommer alstra ljusstörningar som kan ha påverkan på boendemiljön.

2 Nulägesbeskrivning

I nuläget finns det ingen belysning inom aktuellt planområde. I planområdets sydvästra hörn förekommer en fornlämning i form av en runsten. I planområdets sydöstra hörn förekommer skogsplantering. Planområdet är inringat av fyra vägar som är belysta.

2.1 Närliggande vägar

2.1.1 Norrbyvägen

Belysning längs Norrbyvägen tillhör Haninge kommun och består av enkelsidigt montage av både stålstolpar och trästolpar ca 6m utan arm, se Figur 2 nedan. Armaturer är av äldre armaturtyp med urladdningsljuskälla.



Figur 2. Bild t.v.: Befintlig belysning längs Norrbyvägen.

Figur 3. Bild t.h.: Höga träd längs korsningen Torfastleden-Norrbyvägen.

2.1.2 Torfastleden

Belysning längs Torfastleden tillhör Haninge kommun och består av enkelsidigt montage av stålstolpar ca 8m med 2m arm. Armaturer är av äldre armaturtyp med urladdningsljuskälla, se Figur 3.

Längs en del av Torfastleden står höga träd, vilket blockerar ljus från Torfastleden på aktuellt planområde, se Figur 3.

2.1.3 Söderbyleden

Belysning längs Söderbyvägen tillhör Haninge kommun och består av enkelsidigt montage av stålstolpar ca 8m med dubbelarm. Arm mot körbana är ca 2m och arm mot cykelbana är ca 1m. Armaturer är LED.

2.1.4 Smultronvägen

Smultronvägen som ligger lite längre norrut är idag belyst och tillhör Haninge kommun. Belysning består av enkelsidigt montage av trästolpar ca 6m med 1m arm. Armaturer är av äldre armaturtyp med urladdningsljuskälla.

Vägen syns inte från aktuellt planområde eftersom det blockeras av höga träd, se Figur 4.



Figur 4. Höga träd längs korsningen Norrbyvägen-Smultronvägen.

2.2 Framtida åtgärder

På grund av utbyggnaden av området kommer gatorna runt området att byggas ut. Belysningen kommer att uppdateras eller kompletteras på de fyra omgivande gatorna.

2.2.1 Norrbyvägen

Vägen blir en 7m bred körbana med en 3m bred intilliggande gång- och cykelbana. Belysning längs Norrbyvägen tillhör Haninge kommun och planeras bestå av enkelsidigt montage av stålstoipar 8m med 1,5m arm.

Vid busshållplatsen ska belysningen bestå av dubbelsidigt montage av stålstoipar 8m med 1,5m arm. Armaturer ska vara LED.

2.2.2 Torfastleden

Belysnings längs Torfastleden tillhör Haninge kommun och kommer inte att ändras.

2.2.3 Söderbyleden

Belysning längs Söderbyvägen tillhör Haninge kommun och kommer inte att ändras.

2.2.4 Smultronvägen

Smultronvägen blir en 5m bred körbana med en 3m bred intilliggande gång- och cykelbana. Belysning längs Smultronvägen tillhör Haninge kommun och planeras att bestå av enkelsidigt montage av stålstoipar 6m med 1m arm. Armaturer ska vara LED.

2.2.5 Idrottsanläggningen

Idrottsplatsen kommer vara en 11-mannaplan för fotboll, försedd med tillhörande kringfunktioner såsom läktare, omklädningsrum, yta för försäljning samt parkeringsplatser. Den tillkommande fotbollsplanen ska uppfylla anläggningskraven för spel upp till division 2.

Kommunen utreder två olika planlösningar där utformningsförslag 1 är i liggande position och utformningsförslag 2 är i stående position. Se figur 5.



Figur 5. Liggande position och stående position för fotbollsplanen. Källa: Tornberget Fastighetsförvaltning.

3 Planering av ny belysning

Vid planering av ny belysning för en fotbollsplan ska följande delar beaktas.

3.1 Belysningsstyrkor och jämnhet vid träning och match

Planbelysningen på fotbollsplanen ska uppfylla minimumkrav från Måttboken och rekommendationer för belysning av fotbollsplaner (Svenska fotbollsförbundet) med anpassning till ljusnivåer av kommunen. Krav på belysning för division 2 ska uppfyllas för 11-mannaplanen.

För att spelarna och åskådare enkelt ska kunna följa bollens rörelse från alla riktningar bör ljuset vara jämnt över planen.

Kommunen efterfrågar en horisontell medelbelysningsstyrka på >250lux. För att inkludera en marginal för bibehållningsfaktorn.

Måttbokens rekommenderade nivåer för motion och träning för övriga divisioner och planstorlek:

- Horisontell medelbelysningsstyrka, E_{hmed} , >200 lux.
- Horisontell likformighet, E_{hmin}/E_{hmax} , >0,50.
- Vertikal medelbelysningsstyrka, E_{vmed} , >100 lux mot långsidorna.
- Vertikal likformighet, E_{vmin}/E_{vmed} , >0,15.

3.2 Bländning

Bländning uppstår när en del av ytorna i synfältet är betydligt ljusare än den omgivande ljusheten. I sådana fall utsätts ögonen för ett starkare ljus än vad de normalt är anpassade för. De vanligaste orsakerna till bländning är armaturer och belysta ytor som upplevs direkt eller via reflektioner inom synfältet, vilket utgör ett av de största problemen med störande ljus i utomhusmiljöer.

Direktbländning sker när en person kan se rakt in i armaturernas ljuskällor eller reflekterande ytor. Bländning kan uppstå både inom områden med planerad belysning och i områden där spilljus förekommer. Det är därför avgörande att armaturerna har en god avbländning samt att de planeras och installeras korrekt. Inriktningen av ljuset spelar en central roll i att minska bländningen.

Reflektioner kan också uppstå i material som fönster, släta tak och väggytor, särskilt på blanka eller våta ytor, såsom isbelagd mark eller nysnö. Därför är det viktigt att ljusets riktning noggrant övervägs för att minimera dessa effekter.

Graden av bländning beror till stor del på betraktarens position i relation till ljuskällan. Det beräknade värdet på bländning (GR) är ett tal i intervallet 10–90, 10 motsvarar ej märkbar bländning och 90 motsvarar outhärdlig bländning. Baserad på utemiljö finns det maxvärden som inte bör överskridas. Nivån är baserade på områdets funktion, trygghet, säkerhet och rörelsemönster, se Figur 6.

Norrby Gärde betraktas som ett område med normal trafik vilket ger ett maxvärde på 45.

Bländtal GR _L		
Område	Nivå	R _{G,L}
Trygghet och säkerhet	Låg risk	55
	Medelrisk	50
	Hög risk	45
Rörelse och säkerhet	Endast gående	55
	Långsamgående trafik	50
	Normal trafik	45

Figur 6. Bländtal. VGU

3.3 Rymdljus

Kravet på rymdljus innebär att belysningen på en idrottsplats, avsedd för bollsport, ska ge ett jämnt volymljus på minst 10 meters höjd för att bollen tydligt ska synas från alla håll. För att uppnå detta utan att rikta ljuset horisontellt måste armaturerna placeras på hög höjd. Armaturerna ska inte riktas över horisontalplanet för att undvika ljusföroreningar, i enlighet med rekommendationerna i måttboken.

3.4 Ljusföroreningskrav

Fotbollsplanen kommer att placeras nära det nybyggda området. För att säkerställa en förbättrad nattmiljö är det nödvändigt att kontrollera obstruktivt ljus, även känt som ljusföroreningar, vilket kan ge fysiologiska och ekologiska problem för omgivningar och människor. I dagsläget finns det inga lagar som reglerar hur mycket ljus som får finnas i ett bostadsområde. Däremot finns det rekommendationer och standarder. Europa-standard SS-EN 12464-2 anger ljusföroreningsklasser, dessa klasser avser ljusstörning 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

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

Miljözon	Belysningsstyrka på fastigheter		Ljusstyrka från ljuskälla		Uppåtriktat ljus	Fasad-luminans	Skytt-luminans
	<i>E_v</i>		<i>I</i>		<i>ULR</i>	<i>L_b</i>	<i>L_s</i>
	[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

Figur 7. Miljözoner

På grund av planerade utbyggnaden av det aktuella området beräknas miljözonen för Norrby Gärde till E3 (Figur 7).

För att säkerställa att belysningsstyrka på fastigheter inte överstiger ovanstående siffror ska beräkningen utföras på fasader på byggnader längs Norrbyvägen och Smultronvägen.

Norrbyvägen

Längs Norrbyvägen planeras flera fastigheter. Bebyggelsen inom fastigheterna får ha en nockhöjd på högst 8m.

Smultronvägen

Längs Smultronvägen planeras flertal radhus med tre våningar med max nockhöjd på 11m. Balkongerna är riktade mot sydväst.

4 Utredning

4.1 Beräkningar

Beräkningarna är gjorda i programmet Dialux Evo. I Dialux användes en 3d-modell levererad av kommunen för att beräkna ljusnivåerna på fasaderna längs Norrbyvägen och Smultronsvägen. Gatubelysning är uppbyggd utifrån befintlig anläggning längs Torfastleden och Söderbyleden samt utifrån planerad anläggning för Norrbyvägen och Smultronvägen som är projekterat av Ramboll 2024. Vägbelysningen kan i stort sett bortses från i beräkningarna, då den följer gällande standarder och har en försumbar inverkan på ljusnivåerna på bostäder.

Vegetation som kan påverka belysningen har inte inkluderats i beräkningsmodellen.

Beräkningarna utförs i separata filer, vilket kan medföra vissa mindre skillnader mellan de olika resultaten.

Beräkningarna har utförts med armaturer från T-800-serien av Cardi. Dessa armaturer valdes med hänsyn till att en annan anläggning i kommunen, där armaturer från Cardi, Alos-serien förprojekterade. Eftersom Alos-serien nu håller på att fasas ut, har beräkningarna i stället genomförts med dess nyare alternativ, T-800-serien.

Tre olika alternativ har beräknats.

Alternativ 1: liggande och stående position med kommunens efterfrågade lux nivå på 250 lux, 4 master på vardera långsida, masthöjd 15m.

Alternativ 2: liggande och stående position med kommunens efterfrågade lux nivå på 250 lux, 4 master på vardera långsida, masthöjd 18m.

Alternativ 3: liggande och stående position med måttbokens lux nivå på 200 lux, 4 master på vardera långsida, masthöjd 18m.

4.2 Resultat

För de tre ovanstående alternativen presenteras två resultat: först ljusmängden på bostädernas fasader och därefter graden av bländning.

Ljuskontaminering på bostäder

Då området som utreds är klassat som en miljözon E3 ska fasaderna gärna understiga 2 lux men får inte överstiga 10 lux.

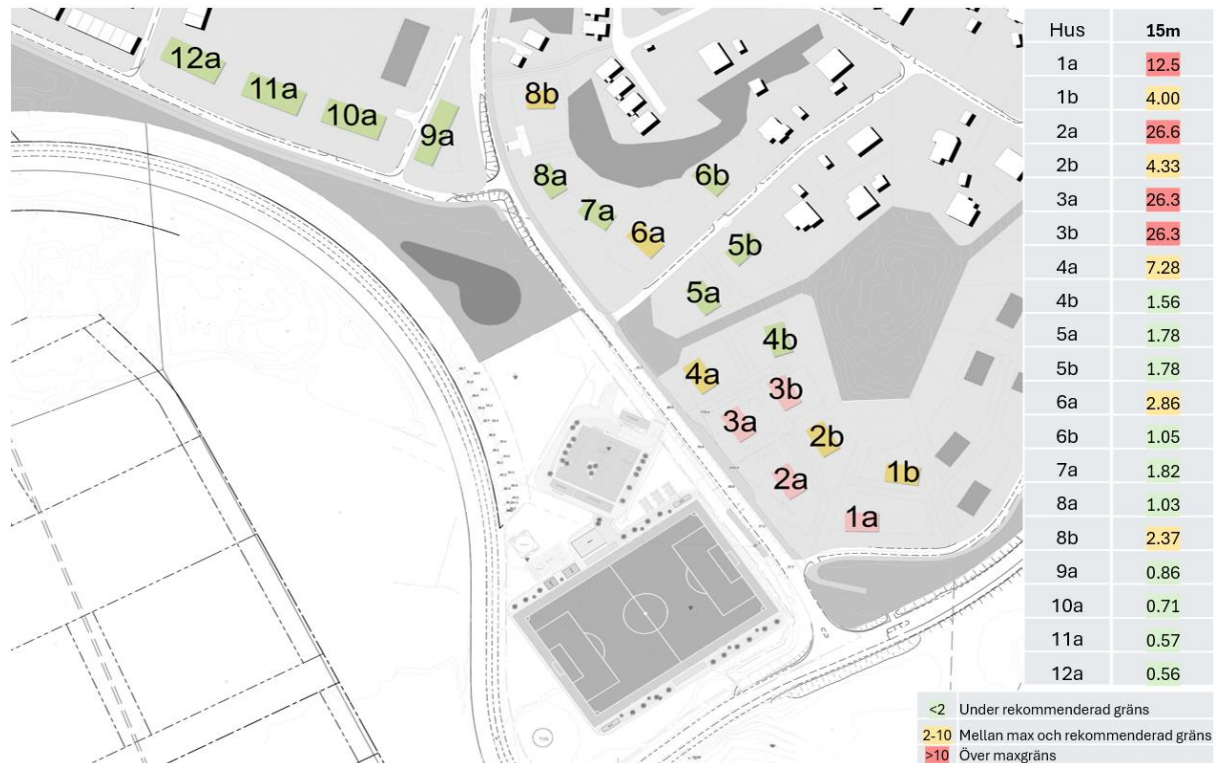
Trafikbländning

Fem punkter längs de fyra omkringsliggande vägarna har valts ut med hänsyn till risken för bländning. Bländning är en subjektiv upplevelse som kan variera beroende på placering och omständigheter. Bländning beräknas från observatörens ögonhöjd. Enligt vägbelysningshandboken beräknas detta på 1,5m över markytan, baserad på en stående observator. I denna utredning räknas med förarens höjd. Beräkningspunkter är sätt på en höjd av 1,08m enligt forskning av Dupuis, Y., et al (2019). Dessa punkter bör inte överstiga bländningsnivån på 45, om resultat gör det finns det en högre risk för bländning.

4.2.1 Alternativ 1, liggande position, 15m masthöjd

Ljusförorening bostäder

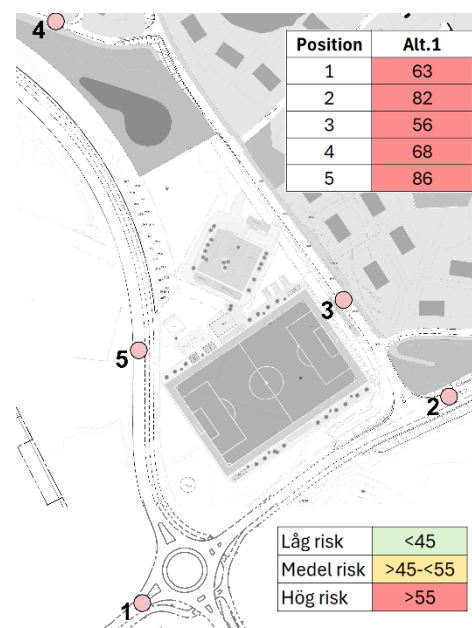
Första alternativet med liggande planlösning och 15m masthöjd resulterar i fyra fastigheter närmast fotbollsplanen som överstiger maxgränsen och fem fastigheter som får ett värde som är över den rekommenderade gränsen på 2 lux men fortfarande under 10 lux. Se figur 8 nedan.



Figur 8. Översikt resultat, liggande alternativ 15m masthöjd

Trafikbländning

Första alternativet med liggande planlösning och 15m masthöjd resulterar i fem vägar med stor risk för bländning. Se Figur 9.

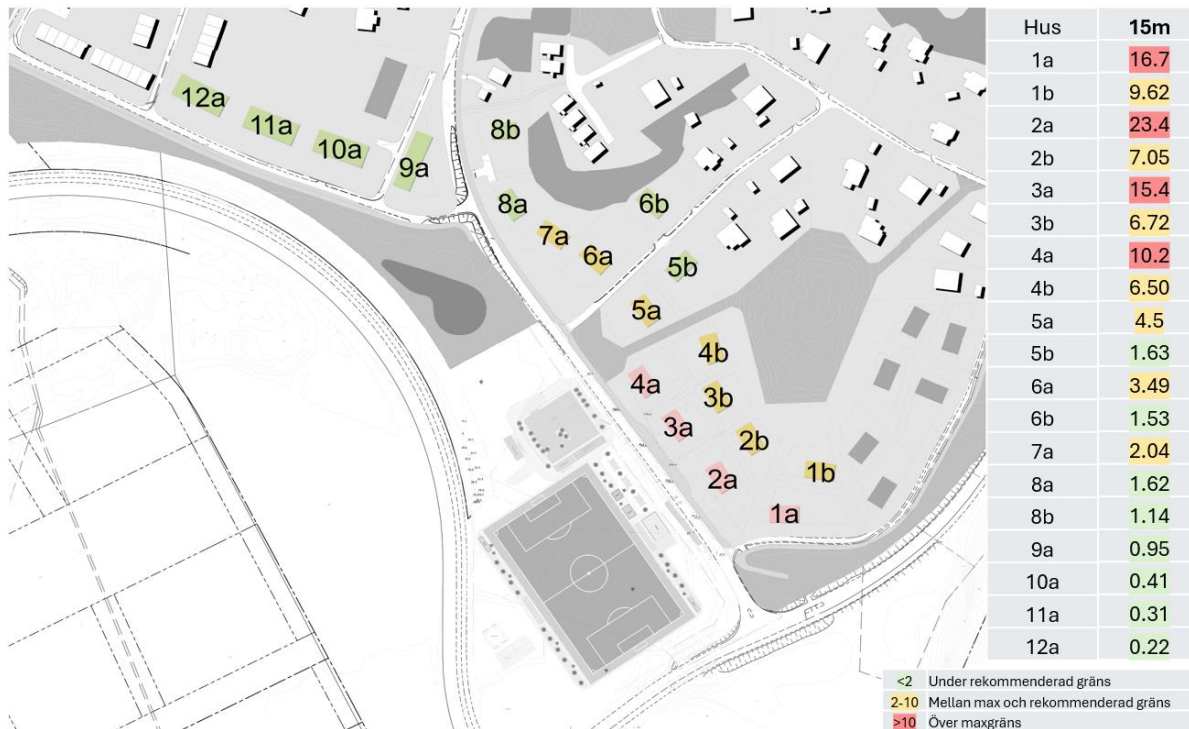


Figur 9. Översikt resultat, liggande alternativ

4.2.2 Alternativ 1, stående postion, 15m masthöjd

Ljusförorening bostäder

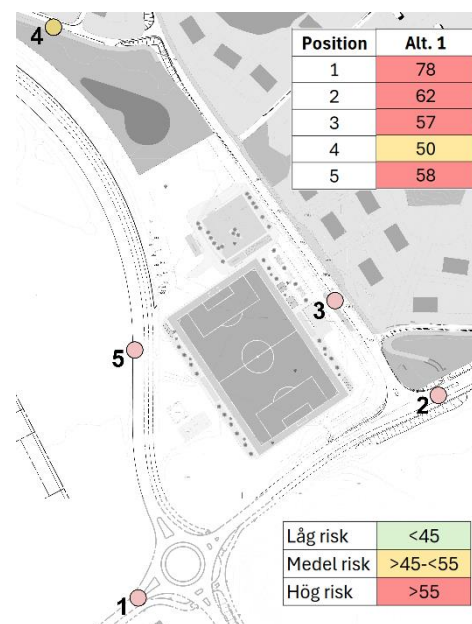
Första alternativet med stående planlösning och 15m masthöjd resulterar i fyra fastigheter närmast fotbollsplanen som överstiger maxgränsen och sju fastigheter som får ett värde som är över den rekommenderade gränsen på 2 lux men fortfarande under 10 lux. Se figur 10 nedan.



Figur 10. Översikt resultat, stående alternativ 15m masthöjd

Trafikbländning

Första alternativet med stående planlösning och 15m masthöjd resulterar i fyra vägar med stor risk för bländning. Punkt 4, Smultronvägen har medelrisk för bländning. Se figur 11.

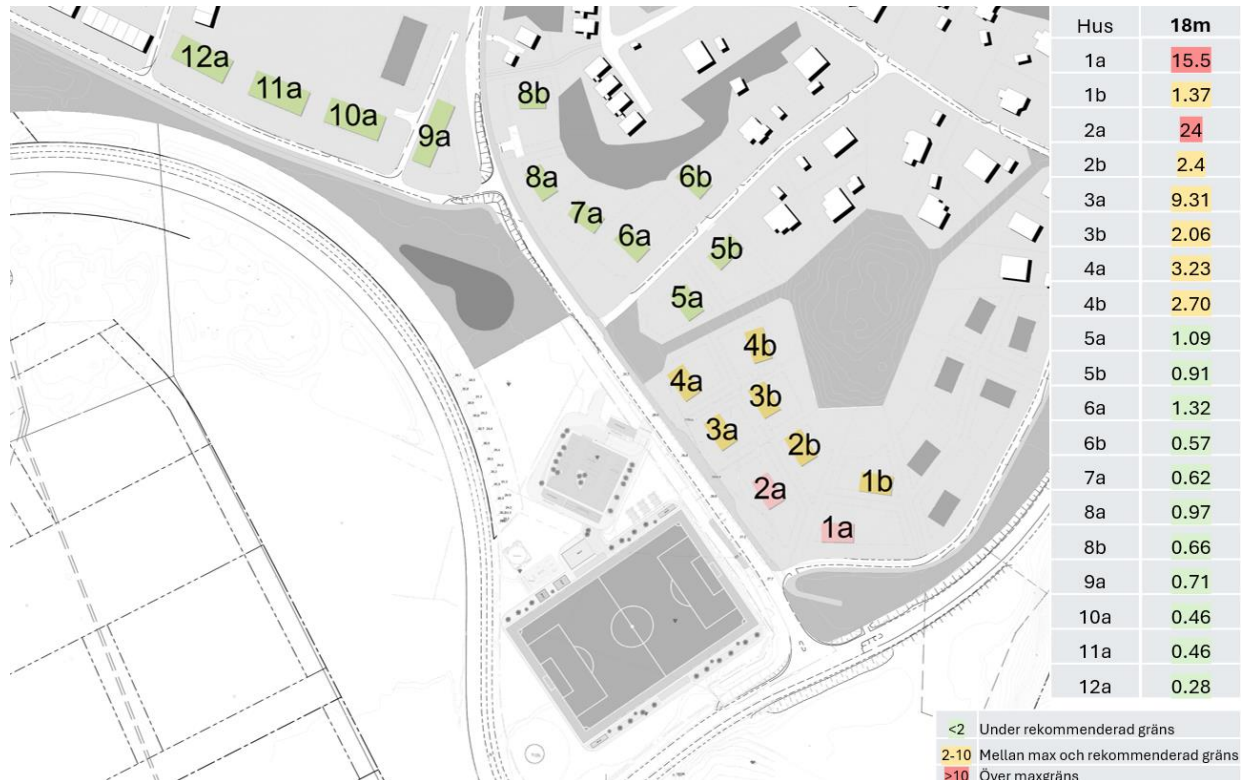


Figur 11. Översikt resultat, stående alternativ

4.2.3 Alternativ 2, liggande position, 18m masthöjd

Ljusförorening bostäder

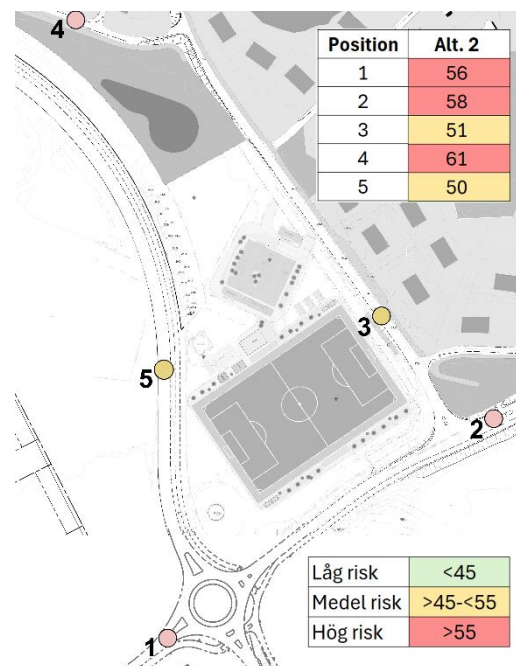
Andra alternativet med liggande planlösning och 18m masthöjd resulterar i att två fastigheter överstiger maxgränsen på 10 lux och sju fastigheter som får ett värde som är över den rekommenderade gränsen på 2 lux men fortfarande under 10 lux. Se figur 12 nedan.



Figur 12. Översikt resultat, liggande alternativ 18m masthöjd

Trafikblandning

Andra alternativet med liggande planlösning och 18m masthöjd resulterar i två vägar med medelhög risk, dessa vägar är Norrbyvägen och Söderbyleden. De övriga vägar och cirkulationsplatsen Torfastleden-Söderbyleden har en hög risk för blandning. Se figur 13.



Figur 13. Översikt resultat, liggande alternativ

4.2.4 Alternativ 2, stående position, 18m masthöjd

Ljusförorening bostäder

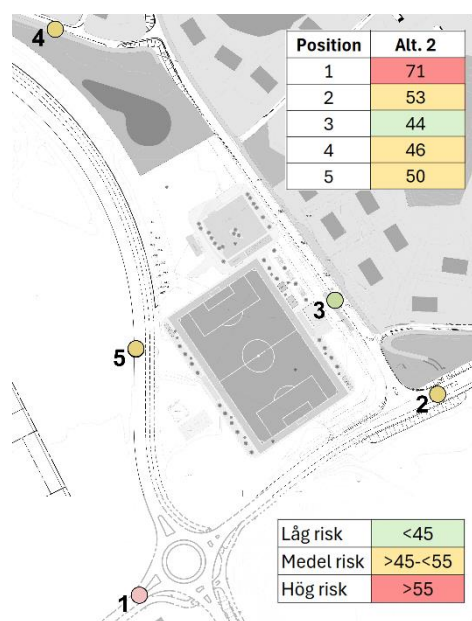
Andra alternativet med stående planlösning och 18m masthöjd resulterar i en fastighet överstiger maxgränsen på 10 lux och åtta fastigheter som får ett värde som är över den rekommenderade gränsen på 2 lux men fortfarande under 10 lux. Se figur 14 nedan.



Figur 14. Översikt resultat, stående alternativ 18m masthöjd

Trafikblandning

Andra alternativet med stående planlösning och 18m masthöjd resulterar i en väg som har låg risk för blandning och detta är punkt 3, Norrbyvägen. Punkt 2, 4 och 5 resulterar i en medelrisk för blandning. Punkt 5, cirkulationsplatsen Torfastleden-Söderbyleden har en hög risk för blandning. Se figur 15.

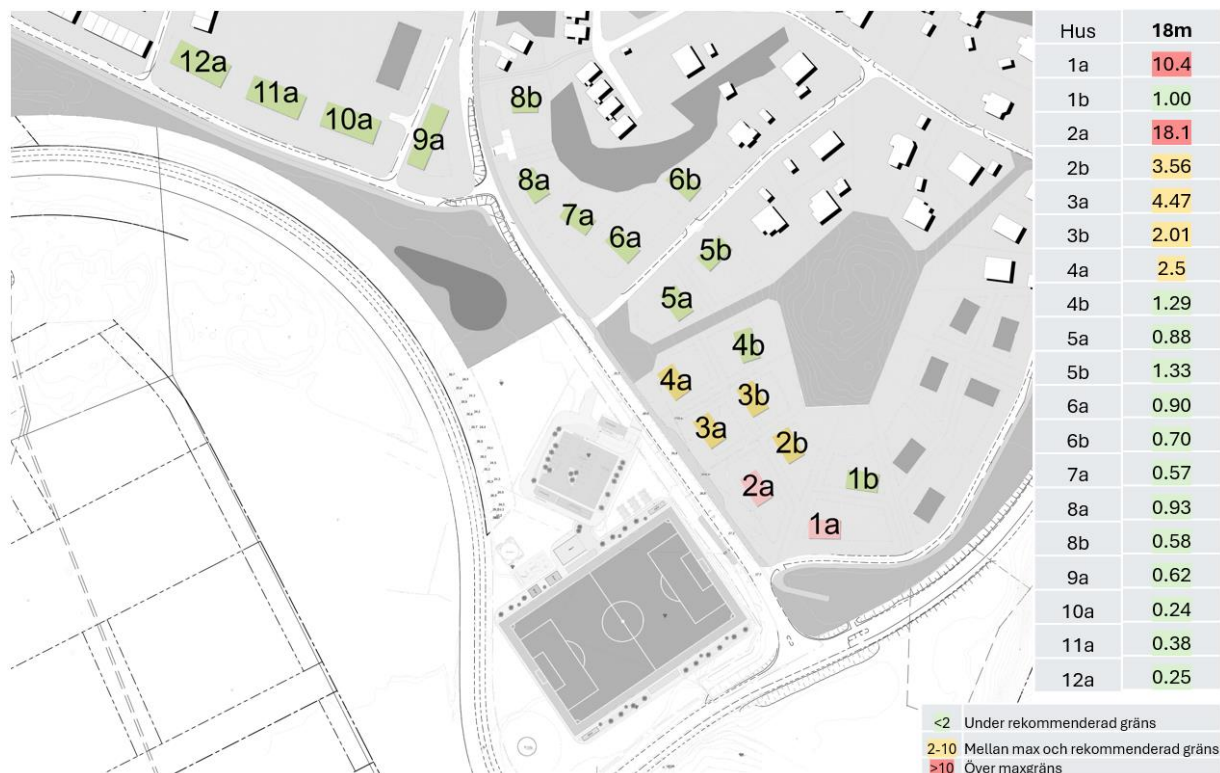


Figur 15. Översikt resultat, stående alternativ

4.2.5 Alternativ 3, liggande position, 18m masthöjd

Ljusförorening bostäder

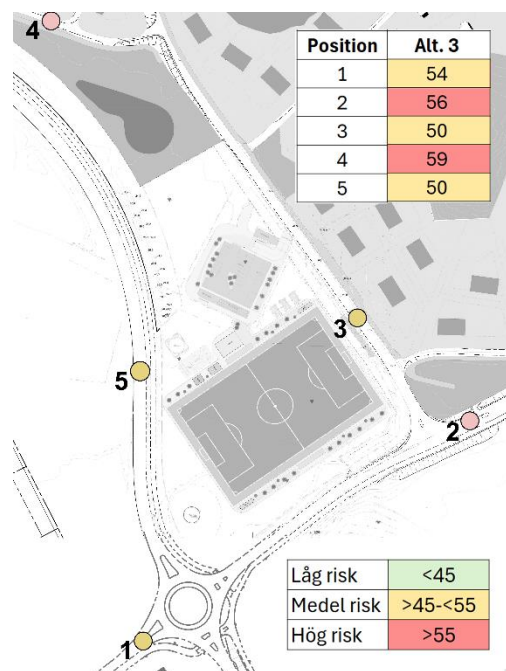
Tredje alternativet med liggande planlösning och 18m masthöjd resulterar i att två fastigheter överstiger maxgränsen på 10 lux och fyra fastigheter som får ett värde som är över den rekommenderade gränsen på 2 lux men fortfarande under 10 lux. Se figur 16 nedan.



Figur 16. Översikt resultat, liggande alternativ 18m masthöjd

Trafikbländning

Tredje alternativet med liggande planlösning och 18m masthöjd resulterar i att punkt 1, 3 och 5 har en medelhög risk för bländning, dessa punkter är Norrbyvägen, Söderbyleden och cirkulationsplatsen Torfastleden-Söderbyleden. Punkt 2 och 4 har en hög risk för bländning. Se Figur 17.



Figur 17. Översikt resultat, liggande alternativ

4.2.6 Alternativ 3, stående position, 18m masthöjd

Ljusförorening bostäder

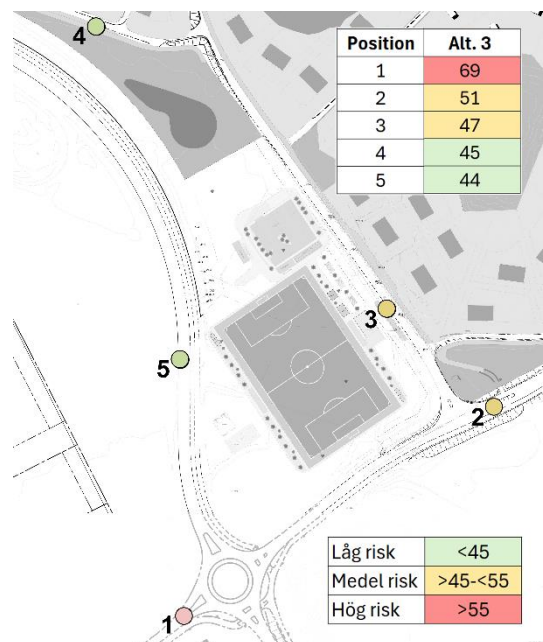
Tredje alternativet med stående planlösning och 18m masthöjd resulterar i att ingen av fastigheter överstiger maxgränsen på 10 lux och sju fastigheter som får ett värde som är över den rekommenderade gränsen på 2 lux men fortfarande under 10 lux. Se figur 18 nedan.



Figur 18. Översikt resultat, stående alternativ 18m masthöjd

Trafikbländning

Tredje alternativet med stående planlösning och 18m masthöjd resulterar i att punkt 4 och 5 har en låg risk för bländning, dessa punkter är Norrbyvägen och Söderbyleden. Punkt 2 och 3 har en medelhög risk för bländning. Punkt 1 vid cirkulationsplatsen Torfastleden-Söderbyleden har en hög risk för bländning. Se figur 19.



Figur 19. Översikt resultat, stående alternativ

5 Omgivningskonsekvenser

5.1 Ljuspåverkan på bostäder

Vid bedömning av belysningens påverkan på närliggande fastigheter utvärderas ljusmängden som träffar fasaderna. De tre olika alternativen ger upphov till betydande skillnader.

Alternativ 1 överskrider ljusnivåerna maxvärdet i båda positioner, vilket ger en negativ effekt på livsnivån in i de närliggande fastigheterna. Se kapitel 4.2.1 och 4.2.2 för resultat.

Alternativ 2 överskrider också ljusnivåerna maxvärdet men med högre masthöjd minskar ljusnivåerna något, dock är det fortfarande över gränsvärdet för ett antal fastigheter. Se kapitel 4.2.3 och 4.2.4 för resultat.

Alternativ 3 har en minskad ljusnivå på fotbollsplanen vilket resulterar i att alla fastigheter hamnar inom acceptabla gränser för ljusnivåer på samtliga fasader. Se kapitel 4.2.5 och 4.2.6 för resultat.

En analys av planens orientering visar att en stående position ger minst påverkan på de omgivande bostäder.

5.2 Ljuspåverkan på trafik

Vid bedömning av belysningens påverkan på trafiken runt området utvärderas risken för bländning. Eftersom bländning är subjektivt och påverkas av flera parametrar är det svårt att förutse riskerna genom dessa beräkningar. För att få en överblick över belysningens påverkan väljs dock vissa punkter ut baserat på områden med högst risk för bländning.

Alternativ 1 visar att i både liggande och stående position alla vägar har ett medel till stor risk för bländning.

Alternativ 2 visar att i den liggande placeringen alla vägar har ett medel till stor risk för bländning. Den stående position visar att en väg har en låg risk, tre vägar har en medelstor risk och en väg vid cirkulationsplatsen (Söderbyleden, Torfastleden) har en stor risk för bländning.

Alternativ 3 visar att den liggande placeringen ger en högre risk för bländning jämfört med den stående placeringen. Den stående placeringen ger acceptabla ljusnivåer på två vägar, Smultronvägen och Söderbyleden. Bländningsrisken kvarstår på de övriga vägarna med störst risk vid cirkulationsplatsen Söderbyleden, Torfastleden. I beräkningen har vegetation inte inkluderats i beräkningsmodellen, vilket kan ge ett bättre resultat. Vid Torfastleden skulle den befintliga höga växligheten minska risken för bländning. Cirkulationsplatsen (Söderbyleden, Torfastleden) är däremot belägen i ett sådant läge att belysningen kan upplevas som bländande.

En analys av planens orientering visar att en stående position ger minst risk för bländning.

5.3 Ljuspåverkan på naturen

I "Detaljplan för Norrby, södra etappen, Opp-Norrby 2:546 m.fl. planbeskrivning" (2024) beskrivs förekomsten av djur, och det anges även att användningen av belysning bör begränsas. Anläggningen av en fotbollsplan strider dock mot detta, vilket innebär att samtliga alternativ kommer att ha en negativ påverkan på djurlivet.

Genom att följa svenska fotbollsförbundets riktlinjer enligt alternativ 3, medförs en mer gynnsam situation för djuren då alternativet har lägst ljusnivå. En annan viktig faktor i detta sammanhang är möjligheten att använda styrsystem. På så vis kan belysningen endast aktiveras vid behov.

6 Åtgärder

De åtgärder som presenteras nedan bör betraktas som rekommendationer. Genom att implementera dessa åtgärder kan en mer fördelaktig lösning för de omkringliggande fastigheterna, trafiken och djurlivet skapas.

6.1 Ljusnivåer

Genom att följa Svenska fotbollförbundets föreslagna riktlinjer och hålla en belysningsnivå på 200 lux minskas den totala ljusmängden jämfört med kommunens önskan om att använda 250 lux. Vilket kommer att vara fördelaktigt för närliggande fastigheter, trafiksäkerhet och djurliv. För att ytterligare minska påverkan på närliggande område och djurliv kan belysningsscener implementeras där träning kan ha en lägre ljusnivå på runt 75 lux och följer då svenska fotbollsförbundets krav på lek och träning.

6.2 Armaturval

Genom att noggrant välja armaturer kan den negativa påverkan av ljus begränsas. Viktigt är att välja armaturer som är asymmetriska. Dessa armaturer kan placeras horisontellt och sprida ljuset över fotbollsplanen utan att vinklas för mycket. Ju mer armaturen vinklas ovan horisontalplanet desto högre är risken för bländning. Dessutom bör armaturen bestyckas med god avbländning.

Ljusstörning mot husfasader kan påverkas av flera faktorer, såsom val av strålkastare, stolphöjd och avskärmade växtlighet. Den nuvarande beräkningen bör ses som en uppskattning. När slutliga armaturer väljs bör en ny ljusberäkning utföras för att fastställa rätt ljusnivåer, placeringar och riktningar.

6.3 Masthöjd

Masternas höjd baseras på fotbollsplanens layout. Höjden på armaturerna kommer att avgöra mängden ljusnivå och jämnheten. För att undvika att armaturerna behöver vinklas mer än 20 grader måste masterna ha en tillräcklig höjd. Om det inte finns närliggande fastigheter kan 15 meter vara tillräckligt. I Norrby Gärdes fall ligger fastigheterna dock mycket nära planen, vilket gör att vinkeln på armaturerna blir en kritisk faktor. Armaturer bör inte vinklas upp för mycket ovan horisontalplanet, vid val av armatur bör beräkningar utföras för att kontrollera riskerna. Genom att öka masternas höjd kan armaturernas vinkel minskas, vilket resulterar i en minskad bländningsrisk. I Norrby Gärde rekommenderas det att använda en minimum masthöjd av 18m.

Master består vanligtvis av olika sektioner, ofta i 6 meters längder. En 18 meter hög mast kan exempelvis byggas upp av tre sektioner. Avvikelser från dessa mått kan leda till ökade kostnader.

6.4 Mekanisk avskärmning

Ytterligare avskärmning kan vara nödvändig för att undvika bländning, specifikt vid cirkulationsplatsen. Detta kan vara antingen internt i armaturen eller externt. En dialog med belysningstillverkaren behövs för att rätt avskärmning ska användas. Åtgärder efter installerad anläggning kan öka kostnaderna.

6.5 Förbyggande åtgärder

6.5.1 Växtlighet

Genom att i ett tidigt skede planera för högväxande vegetation mellan bostadsområden, cirkulationsplatsen och idrottsplatsen kan ljusspillet från fotbollsplanen och en högre risk för bländning till bostäderna och trafiken begränsas. Specifik vid cirkulationsplatsen rekommenderas att undersöka möjligheter för ytterligare hög och tät växtlighet.

6.5.2 Ljusstyrning

Tändning av belysningsanläggningen rekommenderas i flera steg eller vara möjlig att ljusreglera så att möjlighet finns att anpassa belysningsnivån efter aktivitet. Belysningsscener kan förprogrammeras för olika aktiviteter som exempelvis: Underhåll, Träning och Match. Genom möjligheten till olika ljusnivåer kan belysningens påverkan på de omgivande bostäder och naturen minimeras.

7 Slutsats

Denna utredning har analyserat de två olika placeringarna för den planerade fotbollsplanen. Rapporten har undersökt tre olika alternativ där olika ljusnivåer och masthöjder använts.

Rapporten rekommenderar att välja det stående alternativet med 18m master och följa Svenska fotbollförbundets föreslagna riktlinjer och hålla en belysningsnivå på 200 lux. Masthöjder rekommenderas att vara minst 18m.

Vid val av det liggande alternativet behöver åtgärder beaktas.

För att uppnå en optimal lösning är det viktigt att noggrant överväga typen av belysningsarmaturer, deras monteringshöjd samt inriktningen av armatur.

Ytterligare åtgärder kan inkludera ökad avskärmning, implementering av belysningsstyrning och möjligheten att införa mer grönska i området.

För att arbeta vidare med att förbereda för den kommande exploateringen följer här förslag till framtida utredningsbehov:

- Utformning av belysning för fotbollsanläggningen med en armatur som ger bästa resultat
- Utredda placering av byggnader rund fotbollsplanen för att minimera bländningsrisk
- Utredda placering av grönska för att minimera bländningsrisk
- Utredda kostnadsavvägningen mellan ljuskvalité och masthöjd

8 Referenser

Dupuis, Y., et al (2019). *Height of Driver's Eye and Taillight Measurements from a Camera-Based Roadside Setup*. Hämtat från <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6480464/#B3-sensors-19-01611>

Haninge kommun. (2024). *Detaljplan för Norrby, södra etappen, Opp-norrby 2:546 m.fl.* Stadsbyggnadsförvaltningen.

Måttbok (2013) Allmän del Belysning

Svenska fotbollsförbundet (2024) *Rekommendationer för belysning av fotbollsplaner*. Hämtat från <https://aktiva.svenskfotboll.se/forening/anlaggningar/belysning/>

Swedish Standard (2014) SS-EN 12464-2 "*Light and lighting - Lighting of work places, Part 2*"

Trafikverket (2022) *Krav – VGU, Vägars och gators utformning 2022*

Trafikverket (2023) *Vägbelysningshandboken 2022*